

Turvetuotannon tarkkailuohje

YMPÄRISTÖN-
SUOJELU



Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2017

Turvetuotannon tarkkailuohje



Ympäristöministeriö

ISBN Nid.: 978-952-11-4755-5

ISBN PDF: 978-952-11-4756-2

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto/Erja Kankala

Kuvat: Elsi Kauppinen (kansikuva), Marjaana Eerola (s.10), Sirpa Salo (s. 51), Veli-Matti Paananen (s. 57 ja 60) ja
Ympäristöhallinnon kuvapankki



Kuvailulehti

Julkaisija	Ympäristöministeriö	10/2017	
Julkaisun nimi	Turvetuotannon tarkkailuohje		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2017		
Diaari/hankenumero	-	Teema	ympäristönsuojelu
ISBN painettu	978-952-11-4755-5	ISSN painettu	1796-1645
ISBN PDF	978-952-11-4756-2	ISSN PDF	1796-1653
URN-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4756-2		
Sivumäärä	79	Kieli	suomi
Asiasanat	Turvetuotanto, tarkkailu, päästötarkkailu, vaikutustarkkailu, tarkkailusuunnitelma		
Tiivistelmä <p>Turvetuotannon tarkkailuohje on yleisohje turvetuotannon tarkkailujen suunnittelua ja toteuttamista varten. Ohje on tarkoitettu sekä valvonta- että ympäristölupaviranomaisten käyttöön. Sitä voivat hyödyntää myös turvetuottajat ja tarkkailusuunnitelmia laativat konsultit. Ohjeen tärkeä tavoite on yhdenmukaistaa tarkkailukäytäntöjä. Ohjetta sovellettaessa otetaan huomioon kunkin turvetuotantoalueen ja sen ympäristön ominaisuudet, tuotannon arvioidut vaikutukset sekä ympäristön tila.</p> <p>Turvetuotannon tarkkailujen perustana ovat ympäristönsuojelulain säännökset. Lain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista.</p> <p>Turvetuotantoalueen tarkkailu suunnitellaan kokonaisuudeksi, joka koostuu käyttö- ja päästötarkkailusta sekä vaikutustarkkailusta. Vaikutustarkkailu sisältää yleensä vesistö- ja kalataloustarkkailua. Myös muita turvetuotantoalueen vaikutuksia voidaan tarkkailla, esimerkiksi melu- ja pölyvaikutuksia. Tarkkailun tuottamia tietoja tarvitaan arvioitaessa ympäristönsuojelutoimenpiteiden riittävyyttä sekä harkittaessa lupamääräyksiä, kalatalousvelvoitteita ja korvauksia.</p>			
Kustantaja	Ympäristöministeriö		
Painopaikka ja vuosi	Lönnberg Print & Promo, 2017		
Julkaisun myynti/ jakaja	Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi Julkaisumyynti: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Presentationsblad

Utgivare	Miljöministeriet	10/2017	
Publikationens titel	Kontrollanvisning vid torvutvinning		
Publikationsseriens namn och nummer	Miljöförvaltningens anvisningar 4/2017		
Diarie-/ projektnummer	-	Tema	Miljövård
ISBN tryckt	978-952-11-4755-5	ISSN tryckt	1796-1645
ISBN PDF	978-952-11-4756-2	ISSN PDF	1796-1653
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4756-2		
Sidantal	79	Språk	finska
Nyckelord	Torvutvinning, kontroll, utsläppskontroll, konsekvenskontroll, kontrollplan		
Referat			
<p>Anvisningen är miljöministeriets allmänna anvisning för planering och genomförande av kontroller när det gäller torvutvinning. Anvisningen är avsedd för både tillsyns- och miljötillståndsmyndigheter. Den kan också användas av aktörer som bedriver torvutvinning och av konsulter som utarbetar kontrollplaner. Ett viktigt mål med anvisningen är att förenhetliga kontrollförfarandena. I tillämpningen av anvisningen beaktas de karakteristiska dragen hos respektive torvutvinningsområde och tillhörande omgivning, de bedömda konsekvenserna av utvinningen och miljöns tillstånd.</p> <p>Bestämmelserna i miljöskyddslagen ligger till grund för kontrollerna vid torvutvinning. Enligt lagen ska verksamhetsutövaren känna till verksamhetens konsekvenser för miljön, verksamhetens risker för miljön och möjligheterna att minska verksamhetens negativa miljöpåverkan.</p> <p>Kontrollerna i ett torvutvinningsområde ska planeras som en helhet som består av driftskontroller, utsläppskontroller och konsekvenskontroller. Kontrollen av konsekvenserna inbegriper vanligen recipientkontroll och fiskerikontroll. Även andra konsekvenser inom området kan kontrolleras, t.ex. konsekvenser i form av buller och damm. Den information som fås i samband med kontrollerna behövs vid bedömningen av om miljöskyddsåtgärderna är tillräckliga samt vid prövning av tillståndsvillkor, fiskevårdsskyldigheter och ersättningar.</p>			
Förläggare	Miljöministeriet		
Tryckort och år	Lönnberg Print & Promo, 2017		
Beställningar/ distribution	Elektronisk version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Beställningar: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Description sheet

Published by	Ministry of the Environment		10/2017
Title of publication	Guideline for the monitoring of peat production		
Series and publication number	Environmental Administration Guidelines 4/2017		
Register number	-	Subject	Environmental protection
ISBN (printed)	978-952-11-4755-5	ISSN (printed)	1796-1645
ISBN PDF	978-952-11-4756-2	ISSN (PDF)	1796-1653
Website address (URN)	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4756-2		
Pages	79	Language	Finnish
Keywords	peat production, monitoring, emissions, impacts, monitoring plan		
Abstract <p>The guideline of the Ministry of the Environment gives the general instructions for planning and implementing the monitoring of peat production. It is intended to be used by both control and environmental permit authorities, as well as by peat producers and consultants preparing monitoring plans. The key objective of the guideline is to harmonise the monitoring practices. Factors to be taken into account when applying the guideline include the properties of each peat production area and its environment, estimated impacts of the production, and state of the environment.</p> <p>The monitoring of peat production is based on the Environmental Protection Act. According to the Act, the operators must be sufficiently aware of the environmental impacts and risks of their operations and the ways to reduce the harmful impacts.</p> <p>The monitoring of a peat production area must be planned in a comprehensive way, including the monitoring of the use of the area and of the emissions and impacts. The monitoring of impacts usually includes the monitoring of waters and fisheries. Other types of impacts of peat production may also be covered, including those relating to noise and dust. Information produced by the monitoring is needed when assessing the sufficiency the environmental protection measures and in the consideration of permit conditions, fisheries obligations and compensations.</p>			
Publisher	Ministry of the Environment		
Printed by (place and time)	Lönnberg Print & Promo, 2017		
Publication sales/ Distributed by	Online version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Publication sales: julkaisutilaukset.valtioneuvosto.fi		

Sisältö

Esipuhe	9
1 Johdanto	11
2 Turvetuotantoalueiden ennakkotarkkailu	14
3 Turvetuotantoalueiden käyttö- ja päästötarkkailu	15
3.1 Käyttötarkkailu	15
3.2 Päästötarkkailu	17
3.2.1 Vesimäärän mittaus	18
3.2.2 Kuntoonpanovaiheen päästötarkkailu	19
3.2.3 Tuotannon aikainen päästötarkkailu	20
3.2.4 Tarkkailu happamilla sulfaattimailla	23
3.2.5 Jälkihoitovaiheen päästötarkkailu	24
3.2.6 Päästöjen laskenta	24
3.2.7 Päästöjen arvioiminen, kun tuotantoalue ei ole tarkkailussa	26
3.2.8 Puhdistustehon ja pitoisuuden raja-arvot	27
4 Turvetuotannon vaikutustarkkailut	28
4.1 Veden laadun tarkkailu	29
4.2 Biologinen tarkkailu	31
4.2.1 Pohjaeläintarkkailu	32
4.2.2 Piilevätarkkailu	33
4.2.3 Kasviplanktonitarkkailu	35
4.2.4 Vesikasvillisuuden tarkkailu	36
4.3 Liettymisen ja kiintoaineen kulkeutumisen tarkkailu	38
4.4 Haitallisten aineiden tarkkailu	40
4.5 Kalataloustarkkailu	41
4.6 Muita vesistövaikutuksiin liittyviä tarkkailuja	43
4.7 Pohjavesitarkkailu	44
4.8 Vesienhoidon lainsäädäntö ja tarkkailu	45
4.9 Pölytarkkailu	47
4.10 Melutarkkailu	49
4.11 Luonnonsuojelullinen tarkkailu	50

5	Tarkkailutulosten toimittaminen ja raportointi	52
5.1	Käyttö- ja päästötarkkailu	52
5.2	Vaikutustarkkailu	54
5.2.1	Vesistötarkkailu	54
5.2.2	Kalataloustarkkailu	57
6	Tarkkailun laadunvarmistus	58
7	Turvetuotannon tarkkailun kehittämistarpeet	61
	Kirjallisuusluettelo	62
	Päästötarkkailun analyysit	69
	Tapauskohtaisesti tarvittaessa päästötarkkailuun lisättävät analyysit:	70
	Vesistötarkkailun analyysit	72

ESIPUHE

Ympäristölupamenettelyssä turvetuotannon päästöjä ja vaikutuksia ympäristöön arvioidaan etukäteen, ja ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi ympäristöluvassa asetetaan lupamääräyksiä. Turvetuotannon ympäristölupien lupamääräyksiin sisältyy tarkkailuvelvoitteita. Valvontaviranomainen käyttää tarkkailutietoja arvioidessaan, onko toiminta ympäristöluvan mukaista ja aiheutuuko toiminnan päästöistä ympäristön pilaantumista. Tarkkailutiedot ovat tärkeitä myös mahdollisten haitankärsijöiden ja toiminnanharjoittajan oikeusturvan kannalta.

Turvetuotannon tarkkailuohje on ympäristöministeriön asettaman turvetuotannon ympäristön- ja luonnonsuojelun yhteistyöryhmän 18.5.2006 hyväksymän tarkkailuoppaan päivitys. Turvetuotannon tarkkailuoppaan päivitys tuli ajankohtaiseksi ympäristönsuojelulain uudistuksen (527/2014), tarkkailussa nousseiden haasteiden, tarkkailun yhdenmukaistamisen sekä uusien tutkimustulosten myötä.

Turvetuotannon tarkkailuohjeen päivitys on toteutettu työryhmässä, johon kuuluivat ylitarkastaja Marjaana Eerola Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta (ELY-keskus), yli-insinööri Ansa Selänne ja limnologi Arja Koistinen Keski-Suomen ELY-keskuksesta sekä ympäristöneuvos Satu Ahola Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastosta. Päivitystyöhön on osallistunut ympäristöministeriön asettama (28.8.2014) turvetuotannon ympäristön- ja luonnonsuojelun kansallisen koordinoinnin yhteistyöryhmä. Ohje-luonnos lähetettiin lausuntokierrokselle, jonka johdosta saatiin yhteensä 23 lausuntoa. Lausuntopalaute käsiteltiin työryhmässä ja ehdotetut muutokset otettiin pääosin huomioon.

Ohje on tarkoitettu sekä valvonta- että ympäristölupaviranomaisten käyttöön. Lisäksi ohje antaa tietoa turvetuotannon tarkkailusta turvetuottajille, tarkkailua toteuttaville konsulleille ja muille sidosryhmille. Toivon, että turvetuotannon tarkkailuohje yhdenmukaistaa ja selkeyttää turvetuotannon tarkkailukäytäntöjä.



Ari Niiranen
Ylijohtaja



1 Johdanto

Turvetuotannon tarkkailusta on ollut käytössä vuonna 2006 valmistunut tarkkailuopas. Opas on monilta osin vanhentunut, minkä vuoksi on tarpeen päivittää se vastaamaan nykyisiä vaatimuksia ja käytäntöjä. Ohje korvaa vuonna 2006 valmistuneen turvetuotannon tarkkailuoppaan.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje on päivitetty vuonna 2015. Ympäristönsuojeluohjeessa käsitellään laajasti muun muassa turvetuotantoon liittyvää lainsäädäntöä, valvontaa, vesienkäsittelyrakenteita ja turvetuotannon hyviä ympäristökäytäntöjä. Myös turvetuotannon ympäristövaikutusten tarkastelu sisältyy ohjeeseen. Turvetuotannon tarkkailua ympäristönsuojeluohjeessa käsitellään vain vähän.

Nyt päivitettävänä olevaan tarkkailuohjeeseen on koottu ajantasainen tieto turvetuotannon tarkkailukäytännöistä. Ohjeessa käsitellään turvetuotannon merkittävimmät päästöt sekä ohjeistetaan, miten tarkkailu tulee toteuttaa. Ohje käsittelee ensisijaisesti päästö- ja vaikutustarkkailua, mutta lisäksi käydään läpi käyttötarkkailua, tulosten raportointia ja laadunvarmistusta. Bioenergia ry:n selvitys turvetuotannon tarkkailujen kustannuksista on liitteenä 1. Turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailuun valittuja veden laadun muuttujia on käsitelty tarkemmin liitteessä 3.

Tarkkailuohjeen päivityksessä käytettyjen selvitysten ja tutkimusten tuloksia tarkkailuohjeessa käsitellään vain sen verran kuin ohjeen kannalta on ollut tarpeen. Käytetyt selvitykset ja tutkimukset on lisätty kirjallisuusluetteloon. Myös jo olemassa olevaan ohjeistukseen on vain viitattu eikä ohjeistusta ole kirjoitettu uudelleen tähän ohjeeseen.

Ohje ei ole viranomaisia eikä toiminnanharjoittajia oikeudellisesti sitova. Ohjetta sovellettaessa otetaan huomioon kunkin turvetuotantoalueen ja sen ympäristön ominaisuudet, tuotannon arvioidut vaikutukset sekä ympäristön tila. Ohje on tarkoitettu sekä valvontaa että ympäristölupaviranomaisten käyttöön. Ohje antaa myös turvetuottajille sekä muille tahoille tietoa turvetuotannon tarkkailuun liittyvistä seikoista. Ohjeen tärkeä tavoite on yhdenmukaistaa tarkkailukäytäntöjä.

Turvetuotantoalueiden merkittävimmät ympäristövaikutukset kohdistuvat vesistöihin. Tuotantoalueen ojittamisen yhteydessä suo eristetään ympäröivästä valuma-alueesta, jolloin veden liikkeet muuttuvat. Vesivarastojen tyhjennys lisää tilapäisesti alapuolisten uomien virtaamia. Suon vesivaraston pienentyminen ojituksen ja turpeen poiston seurauksena muuttaa alueen valuntaoloja. Suon tai metsäojitetun alueen kuivatus turvetuotantoa varten voi aiheuttaa paikallisesti pohjaveden pinnan alentumista ja laadun heikentymistä.

Turvetuotantoalueilta huuhtoutuu vesistöihin kiintoainetta, ravinteita, humusta ja rautaa. Turvetuotantoalueiden päästöt vaihtelevat vuosittain, vuodenajoittain ja alueen sijainnin mukaan. Turvetuotannosta aiheutuvien fosfori- ja typpipäästöjen osuus on vain noin 1 % koko maan vesistöihin tulevasta ihmisperäisestä kokonaiskuormituksesta, mutta paikallisesti sillä voi olla merkittävä vaikutus vedenlaatuun. Turvetuotannon kiintoainepäästöt voivat aiheuttaa vesistöissä myös liettymishaittoja. Ojitukset, etenkin happamilla sulfaattimailloilla, voivat aiheuttaa alapuolisessa vesistöissä happamoitumista ja metallien huuhtoutumista. Turvetuotantoalueelta lähtevän veden kiintoaine koostuu suurimmaksi osaksi orgaanisesta aineksesta. Liuennut orgaaninen aines on pääasiassa humusainesta, jota luontaisestikin huuhtoutuu runsaasti soilta. Vedessä orgaanisten aineiden hajoaminen kuluttaa happea. Turvetuotannon ravinnepäästöt voivat aiheuttaa vesistön rehevöitymistä.

Turvetuotannon melu on peräisin työkoneista ja raskaiden kuljetusajoneuvojen liikkumisesta, eikä se juuri poikkea maa- ja metsätaloudesta aiheutuvasta melusta. Meluhaitta ei ole jatkuvaa vaan rajoittuu tuotantopäiviin sekä kuljetusjaksoihin. Melu- ja pölyhaittoja ehkäistään parhaiten varaamalla asutuksen ja tuotantoalueen väliin riittävän laaja ja kasvi-
peitteinen suojavyöhyke.

Turvetuotannon tarkkailujen perustana ovat ympäristönsuojelulain säännökset. Lain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (YSL 6 §). Ympäristöä kuormittavaa toimintaa harjoittavan on tarkkailtava erityisesti päästöjä, jotka ovat ympäristövaikutusten syntymisen kannalta keskeisessä asemassa. Ympäristölupahakemuksen tulee sisältää tiedot toiminnan käyttötarkkailusta sekä päästöjen ja niiden vaikutusten tarkkailusta (YSA 3 §).

Toiminnan käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailusta sekä raportoinnista on annettava määräykset lupapäätöksessä (YSL 62 §). Vaikutustarkkailun osalta ympäristöluvassa voidaan myös määrätä, että toiminnanharjoittajan tulee esittää suunnitelma lupaviranomaisen, valvontaviranomaisen tai kalatalousviranomaisen hyväksyttäväksi (YSL 64 §).

Turvetuotantoalueen tarkkailu suunnitellaan kokonaisuudeksi, joka koostuu käyttö- ja päästötarkkailusta sekä vaikutustarkkailusta. Vaikutustarkkailu sisältää yleensä vesistö- ja kalataloustarkkailua. Myös muita turvetuotantoalueen vaikutuksia voidaan tarkkailla, esi-

merkiksi melu- ja pölyvaikutuksia. Tarkkailutiedot ovat tärkeitä sekä mahdollisen haitan-
kärsijän että toiminnanharjoittajan oikeusturvan kannalta. Tarkkailun tuottamia tietoja
tarvitaan muun muassa arvioitaessa ympäristönsuojelutoimenpiteiden riittävyyttä sekä
harkittaessa lupamääräyksiä, kalatalousvelvoitteita ja korvauksia.



2 Turvetuotantoalueiden ennakkotarkkailu

Tulevan tuotantoalueen taustakuormituksen selvittämiseksi toiminnanharjoittaja voi suorittaa ennen turvetuotannon ojituksia suunnitellulta tuotantoalueelta lähtevän veden laadun ja määrän tarkkailua erilaisissa virtaamatilanteissa. Taustakuormituksen selvittäminen on ongelmallista, sillä ennakkotarkkailussa tarkkailupisteen valuma-alue on todennäköisesti erisuuruinen kuin myöhemmin, reuna- ja eristysojen kaivamisen jälkeen alueen ollessa turvetuotannossa.

Ennakkotarkkailu on tästä syystä yleensä turvetuotannon alapuolisen vesistön tilan tarkkailua. Vesistön ennakkotarkkailulla selvitetään vaikutusalueen veden laatu ja tila ennen turvetuotannon aloittamista. Ennakkotarkkailussa voidaan hyödyntää ympäristöhallinnon tietojärjestelmässä olevia vedenlaatutuloksia. Toiminnanharjoittajan tulee esittää ympäristölupahakemuksessa tiedot vaikutusalueen vesistön tilasta. Mikäli vaikutusalueen vedenlaadusta ei ole käytettävissä riittävästi ajantasaista tietoa, tulee toiminnanharjoittajan itse huolehtia veden laadun selvittämisestä. Myös kalastوسelvitys tulisi tehdä jo ympäristölupahakemusvaiheessa.



3 Turvetuotantoalueiden käyttö- ja päästötarkkailu

Ympäristölupahakemuksen tulee sisältää hakijan esitys turvetuotantoalueen käyttö- ja päästötarkkailun toteuttamisesta. Ympäristölupapäätöksessä annetaan määräykset käyttö- ja päästötarkkailusta. Kun tarkkailusuunnitelma hyväksytään ympäristöluvassa, niin tarkkailumääräysten tai tarkkailusuunnitelman merkittävä muuttaminen edellyttää lupaviranomaisen päätöksen. Vaatimuksen tarkkailun muuttamiseksi voi tehdä muun muassa luvanhaltija tai valvontaviranomainen (YSL 65 §). Vähäiset tarkkailuohjelman muutokset voidaan tehdä valvontaviranomaisen hyväksymällä tavalla. Tällöin edellytyksenä yleensä on, että muutokset eivät heikennä tulosten luotettavuutta, tarkkailun kattavuutta tai aiheuta toiminnanharjoittajalle kohtuuttomia lisäkustannuksia.

3.1 Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailua on tehtävä kaikilla turvetuotantoalueilla. Käyttötarkkailu aloitetaan heti, kun kuntoonpanotyöt aloitetaan ja sitä jatketaan keskeytyksettä siihen saakka, kunnes tuotantoalueen jälkihoitotyöt on tehty.

Käyttötarkkailuun kuuluu toiminnan sekä rakenteiden seuranta ja havaintojen kirjaaminen käyttöpäiväkirjaan. Käyttötarkkailulla varmistetaan, että turvetuotantoalueella toimitaan lupamääräysten mukaisesti ja että ympäristökuormitus jää mahdollisimman vähäiseksi. Käyttötarkkailu on apuna myös erilaisten häiriötilanteiden selvittämisessä.

Käyttöpäiväkirjaan merkitään ainakin seuraavat tiedot:

- kuntoonpanotöiden aloittaminen
- tuotannon aloittaminen ja lopettaminen sekä tuotantopäivät
- tuotantomenetelmä
- ojitusten ja perkausten tarkat kaivuajat ja -paikat

- vuosittaiset kunnostukset ja tuotannon eteneminen
- vesienkäsittelyrakenteiden valmistuminen, kunnon seuranta ja havainnot toimivuudesta
- kemikaalien käyttömäärät silloin, kun vesienkäsittelynä on kemikalointi sekä kemikaloinnin aloittamis- ja lopettamisajankohdat, kun se ei ole ympärivuotista
- laskeutusaltaiden ja lietesyvennysten tyhjentäminen
- sarka- ja kokoojajojien puhdistukset
- mittapatojen ja -laitteistojen asennukset, huollot ja korjaukset
- pumppaamojen asennukset, käyttöaika ja häiriöt
- sadanta ja tuulitiedot
- muut huomiot esim. rankkasateiden kesto ja seuraukset
- jätteiden lajit, määrät, varastointi ja siirrot
- tiedot omavalvontatarkastuksista
- ylimääräisten vesinäytteiden ottoajankohdat häiriö-, ylivirtaama- ja muissa poikkeuksellisissa tilanteissa
- aumojen paikkojen muutokset
- pölyn ja melun seuranta sekä tuulesta johtuvat tauot turvetuotannossa
- muut mahdolliset tapahtumat, joilla voi olla vaikutusta maaperään, vesistöön tai pöly- ja melupäästöihin
- toimintaan kohdistuneet valitukset ja niiden käsittely
- jälkihoitotoimet
- alueen seuraavaan maankäyttöön siirtymisen ajankohta
- alueen luovuttaminen takaisin maanomistajalle

Päiväkirjaa ja muita käyttötarkkailuun liittyviä asiakirjoja säilytetään tuotantoaikana työmaalla tai vastuuhenkilön hallinnassa. Vastuuhenkilö ilmoitetaan valvontaviranomaiselle ja sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Päiväkirjat ja muut käyttötarkkailuun liittyvät asiakirjat säilytetään vähintään 10 vuoden ajan myöhemmin tehtävää tarkastusta varten. Vuosittain toiminnasta laaditaan lyhyt yhteenveto, joka toimitetaan päästötarkkailun raportin laatijalle ja valvontaviranomaiselle. Käyttötarkkailun vuosiyhteenvetoa varten on laadittu lomakemalli (liite 2). Vuosiyhteenvetoja ei tarvitse välttämättä tehdä lomakkeelle, mutta yhteenvedon pitää sisältää samat tiedot kuin liitteen 2 lomakkeen. Käyttötarkkailupäiväkirjat ja vuosiyhteenvedot voivat olla myös sähköisessä muodossa.

Tuotantokauden aikana kaikki päästöihin ja tarkkailutuloksiin vaikuttavat toimintahäiriöt on ilmoitettava viipymättä valvovalle viranomaiselle. Tiedot toimintahäiriöistä on ilmoitettava myös tarkkailua hoitavalle valvontaviranomaiselle raportin laadintaa varten.

Vesienkäsittelyrakenteiden kunnon tarkkailu sisältyy käyttötarkkailuun. Vesienkäsittelyrakenteet ja ojaot on pidettävä jatkuvasti toimintakunnossa ja niiden toimivuus on tarkastettava säännöllisesti. Tarpeelliset korjaukset on tehtävä välittömästi.

Omaohjaus on tehokas tapa varmistaa muun muassa vesienkäsittelyrakenteiden kunto ja toimivuus kaikissa olosuhteissa. Turvetuotannon omaohjauksella tarkoitetaan tuottajan tai urakoitsijan tietyin väliajoin järjestämää, järjestelmällistä ja dokumentoitua tuotantoalueen ympäristöasioiden tarkastusta. Omaohjausta on tarkemmin ohjeistettu Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa (Ympäristöministeriö 2015). Omaohjauksen tarkastusten ajankohdat merkitään käyttöpäiväkirjaan.

3.2 Päästötarkkailu

Toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa aiheuttamista päästöistä. Tarkkailu kohdistuu lähinnä vesistöön johdettaviin päästöihin. Pöly- ja melupäästöjä ei mitata, mutta niiden vaikutuksia voidaan tarkkailla osana tuotantoalueen vaikutustarkkailua (tarkemmin luvuissa 4.9. ja 4.10.).

Vesistöön johdettavat päästöt vaihtelevat tuotantoaluekohtaisesti ja niiden määrä ja laatu muuttuvat turvetuotantovaiheen, vesienkäsittelyrakenteiden, vuosien ja vuodenaikojen mukaan. Koska päästöt vaihtelevat alueelta toiselle, tarvitaan tuotantoaluekohtaista tietoa. Kaikilla tuotantoalueilla ei kuitenkaan tehdä vuosittaista tai tiheää tarkkailua, joten päästöjen laskennassa voidaan käyttää myös muilta tuotantoalueilta saatavaa käyttökelpoista tietoa. Tarkkailutiheys on optimoitava siten, että tarkkailukertojen määrällä saadaan riittävästi tarkkailutuloksia päästöjen laskentaa varten. Tarkkailun on oltava niin tiheää, että sen avulla voidaan arvioida lupamääräysten toteutumista ja vesienkäsittelyrakenteiden toimivuutta.

Päästötarkkailussa tarkkaillaan turvetuotantoalueelta lähtevän veden laatua ja määrää. Vesimäärä mitataan ja vesinäytteet otetaan vesienkäsittelyrakenteiden alapuolelta. Vuosipäästöt lasketaan kalenterivuoden ajalle.

Päästötarkkailuun voi kuulua myös vesienkäsittelyrakenteen tehon tarkkailu. Teho mitataan vain perustasoa tehostavista vesienkäsittelyrakenteista eli pintavalutuskentiltä, kosteikoilta ja kemialliselta käsittelyltä. Vesienkäsittelyrakenteelle tulevasta ja sieltä lähtevästä vedestä otetaan samanaikaisesti vesinäytteet. Pitoisuuksien vuosikeskiarvojen perusteella lasketaan vesienkäsittelyrakenteen puhdistustehot eli reduktiot. Yleensä puhdistustehot lasketaan kiintoaineelle ja kokonaisravinteille.

Päästöt ilmoitetaan bruttopäästöinä. Jos alueella on tehty ennakkotarkkailua, voidaan arvioida, miten alueen vesistö päästö on muuttunut turvetuotannon aloittamisen jälkeen.

Pääsääntöisesti kaikilta tuotantoalueilta on saatava veden laadun ja määrän tarkkailutuloksia kuntoonpanon, tuotantokauden ja jälkihoitovaiheen ajalta. Harkinnan mukaan voidaan tuotannonaikaisesta tarkkailusta vapauttaa esimerkiksi pieni tuotannon loppuvaiheessa oleva tuotantoalue, jolla näytteenotto tai virtaaman mittaaminen on erityisen vaikeaa tai jonka vaikutus vesistöön on ilmeisen vähäinen. Tällöin päästöt lasketaan vertailualueiden ominaiskuormituslukujen avulla.

Pääsääntöisesti päästötarkkailua tehdään ympäri vuoden. Lähtevän veden määrää ja laatua tarkkaillaan lämpöeristetyltä mittakaivolta tai mittapadolta. Niinä vuosina, kun turvetuotantoalueella ei ole omaa päästötarkkailua, käytetään vuosipäästöjen arvioimiseen muiden samalla vesienkäsittelyllä varustettujen ja sijainniltaan läheisten turvetuotantoalueiden tarkkailutuloksia. Päästöt voidaan arvioida myös mallintamisen avulla edellyttäen, että aikaisemmilta vuosilta on ko. kohteelta riittävästi veden laatutietoja ja virtaamat mitataan jatkuvatoimisesti.

Aiemmin turvetuotannon ympäristöluvista päästötarkkailumääräys kohdistui lupajaksoon, esimerkiksi siten, että tarkkailua on tehtävä kahtena vuonna lupajakson aikana. Lupamääräysten määräaikaisesta tarkistamisesta on luovuttu (YSL 527/2014). Toiminnanharjoittaja ja valvontaviranomainen voivat sopia, että ympäristöluvassa määrättyä päästötarkkailua jatketaan entisentasoisena tai että sitä tehostetaan. Jos tarkkailua on valvontaviranomaisen arvion mukaan tarpeen lisätä, mutta toiminnanharjoittaja ja valvontaviranomainen eivät pääse yhteisymmärrykseen tarkkailun laajuudesta, niin tällöin valvontaviranomainen voi laittaa tai kehottaa toiminnanharjoittajaa laittamaan asian vireille hakemusasiانا lupaviranomaiseen (YSL 65 §). Ympäristöluvassa hyväksytyn päästötarkkailun vähentäminen edellyttää lupaviranomaisen päätöksen.

Päästötarkkailun näytteenotosta huolehtii sertifioitu ja riippumaton näytteenottaja. Analyysit tehdään sertifioitussa laboratorioissa akkreditoiduilla menetelmillä kansainvälisiä tai kansallisia menetelmästandardeja noudattaen tai soveltaen. Mittausepävarmuus tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa sekä verrattaessa tuloksia lupamääräyksiin.

3.2.1 Vesimäärän mittaus

Turvetuotantoalueen virtaaman vaihtelut voivat olla suuria, mistä johtuen on pääsääntöisesti käytettävä jatkuvatoimisia virtaamamittareita. Yleisimmin käytössä oleva jatkuvatoiminen virtaamamittaus perustuu vedenkorkeuden vaihtelusta aiheutuvan paineen vaihtelun mittaamiseen mittapadolta tai -kaivolta. Virtaaman mittaamiseen on myös olemas-

sa jatkuvatoimisia mittalaitteita, joilla voidaan mitata virtaamia pienissä joissa ja puroissa ilman mittapatoa.

Turvetuotantoalueelta purkautuvan vesimäärän mittauksessa käytetään yleensä 90-asteen kolmiomittapatoa. Alle 60-asteen padon käyttö ei ole suositeltavaa virtaamamittauksen luotettavuuden takia (roskaantuminen, mitoitus). Mittapato tai -kaivo mitoitetaan niin, että se on riittävä kooltaan myös turvetuotantoalueen ylivirtaamien mittaamiseen. Lisäksi mittakaivo on eristettävä, ettei se jäädy talvella.

Päästötarkkailun jokaisen näytteenoton yhteydessä näytteenottaja lukee mittapadon vedenkorkeuden. Maastossa havainnoituja mittapadon vedenkorkeuksia käytetään jatkuvatoimisen virtaamamittauksen tietojen tarkistukseen. Jos mittapadon lukema poikkeaa merkittävästi jatkuvatoimisen laitteen antamasta lukemasta, näytteenottaja tai konsultti kalibroii mittarin.

Näytteenottaja kirjaa tilanteet, joissa mittapadon vesi ei virtaa vapaasti, eikä mitattu virtaamatieto ole luotettavaa. Jos virtaama ylittää mittapadon V-aukon mittausalueen, käytetään virtaamana V-aukon maksimivirtaamaa. Menettely esitetään huomautuksena virtaama- ja päästötietojen raportoinnin yhteydessä. Näytteenottajan tai konsultin havaitsemat laitteen toimintahäiriöt on ilmoitettava välittömästi toiminnanharjoittajan edustajalle ja laitteen toiminnasta vastaavalle taholle, jotta virtaamamittaukseen ei synny pitkiä katkoksia.

Jatkuvatoimiseen virtaamamittaukseen voi tulla katkoksia esimerkiksi mittalaitteen rikkoutumisen tai alapuolisen ojan aiheuttaman padotuksen takia. Mikäli alapuolinen oja padottaa vettä mittapadolle siten, että mittapadon lukema ei anna oikeaa kuvaa tuotantoalueelta purkautuvasta vesimäärästä, ei virtaamatietoa voi käyttää. Mittapadon padotustilanteissa käytetään muiden soiden virtaamia. Läheinen sijainti ja sama vesienkäsittely ovat tällöin tärkeimmät perusteet valittaessa virtaamatietoa korvaavaa tarkkailussa olevaa tuotantoaluetta tai -alueita. Joskus virtaama joudutaan sopivan tarkkailukohteen puuttuessa arvioimaan ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmästä (WSFS-Vemala) saatavien valuntojen avulla. Virtaama joudutaan arvioimaan myös silloin, kun virtaamamittausta ei pystytä toteuttamaan tai virtaamaa mitataan vain osan aikaa vuodesta. Puuttuvan virtaamajakson pituus sekä puuttuvien tietojen korvaamiseen käytetty menetelmä tulee esittää selvästi virtaamatietojen ja päästölaskentojen yhteydessä.

3.2.2 Kuntoonpanovaiheen päästötarkkailu

Kuntoonpanovaiheessa olevalta turvetuotantoalueelta lähtevän veden virtaama mitataan jatkuvatoimisesti tai vähintään hetkellinen virtaama niinä päivinä, kun kuntoonpanotöitä tehdään. Vesinäytteet otetaan kertanäytteinä mittapadolta tai laskuojasta. Näytepiste tulee

sijoittaa vesienkäsittelyrakenteen alapuolelle siten, että näytepisteelle tulee vesiä vain turvetuotantoalueelta. Mikäli luvassa on reduktiovaade, vesinäyte otetaan myös laskeutusaltaan jälkeen ennen pintavalutuskenttää tai muuta tarkkailtavaa vesienkäsittelyrakennetta.

Näytteenottotiheydessä noudatetaan yleensä seuraavaa ohjetta:

Työvaihe tai ajanjakso	Näytteenottotiheys
Touko-lokakuussa	1 näyte / 2 viikkoa
Kuntoonpanotyöt käynnissä	1 näyte / 2 viikkoa
Kevättulva, yleensä 15.4.–15.5.	1 näyte / viikko
Marras–huhtikuussa, kun töitä ei tehdä	1 näyte / kuukausi

Näytteistä määritetään **kiintoaine, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, kemiallinen hapenkulutus** (COD_{Mn}) **ja pH**. Tapauskohtaisesti tarvittaessa voidaan lisäksi määrittää **sameus, rauta, ammoniumtyppi ja väri**. Kiintoaineen määrittämisessä käytetään 1,2 µm:n suodatinta. Lisätietoja määrittämisestä on liitteessä 3.

Talviaikainen näytteenottotiheys voidaan ratkaista tapauskohtaisesti. Vaikka kuntoonpanotyöt olisivat käynnissä, mutta niitä ei tehdä kuin satunnaisesti, voi näytteenoton tapauskohtaisesti harventaa marras–huhtikuussa yhteen näytteeseen kuukaudessa.

Mikäli turvetuotantoalue ei siirry aktiivisesta kuntoonpanovaiheesta suoraan tuotantoon, tarkkailua toteutetaan luvassa määrätyn tuotantovaiheen päästötarkkailun mukaisesti. Jos kuntoonpano tapahtuu niin, että vedet johdetaan tuotannossa olevan alueen vesienkäsittelyrakenteiden kautta, yhdistetään kuntoonpano- ja tuotantovaiheen tarkkailu, jolloin yleensä noudatetaan tiheämpää tarkkailua.

3.2.3 Tuotannon aikainen päästötarkkailu

Turvetuotantoalueen tuotannon aikaista päästötarkkailua tehdään joko määrävuosina tai vuosittain. Tarkkailuvuodet ja näytteenottotiheys harkitaan tapauskohtaisesti. Laajinta tarkkailua on silloin, kun kyseessä on iso turvetuotantoalue, vaikutusalueena on erityisen herkkä vesialue, vesienkäsittelynä on kemikalointi tai aluetta käytetään ominaispäästöjen laskennassa. Näytteenottoaikataulu esitetään tarkkailusuunnitelmassa. Tarkkailua tehdään pääsääntöisesti ympäri vuoden, mutta näytteenottotiheys määräytyy tapauskohtaisesti.

Turvetuotantoalueelta lähtevän veden virtaamia mitataan mittapadolta tai -kaivolta yleensä jatkuvatoimisesti ympäri vuoden. Vesinäytteet otetaan kertanäytteinä. Tuotantoalueilla voidaan käyttää myös jatkuvatoimisia vedenlaadunmittareita.

Tarkkailu määrätään yleensä tuotannon alkuvuosina vuosittaiseksi, jotta voidaan varmistua vesienkäsittelyn toimivuudesta. Kun vesienkäsittelyn toimivuus ja päästötaso on var-

mistunut, voidaan tarkkailua tapauskohtaisesti vähentää valvontaviranomaisen hyväksymällä tavalla ympäristöluvan sallimissa rajoissa. Myös jatkuvatoiminen virtaaman mittaus voi vähentää edellytettyjen tarkkailukertojen määrää/vuosi, sillä päästöjen määrä johtuu pääsääntöisesti virtaamien suuruudesta.

Suuntaa-antavat päästötarkkailun perusvaihtoehdot:

1. Jatkuvatoiminen virtaamanmittaus ja veden laadun tarkkailu

- näytteenottoa tehdään määrävuosina tai vuosittain
- 12–14 näytettä vuodessa
- näytteenottorytmi esimerkiksi seuraava: huhti-syyskuussa kerran kuukaudessa, loka-maaliskuussa kerran kahdessa kuukaudessa ja kerran viikossa kuukauden ajan kevättulvan aikaan
- jatkuvalla virtaamamittauksella päästään riittävään tarkkuuteen päästöjen mittaamisessa
- yleisin tarkkailu

2. Jatkuvatoiminen virtaamanmittaus ja tehostettu veden laadun tarkkailu

- jatkuvatoiminen virtaamanmittaus
- vähintään 24 näytettä joka vuosi
- valitaan tapauskohtaisesti isojen tuotantoalueiden, kemikalointiasemien tai erityisen herkkien vesialueiden vaikutusalueella sijaitsevien turvetuotantoalueiden tarkkailuksi
- näytteenottorytmi esimerkiksi seuraava: huhti-joulukuussa kerran kahdessa viikossa, tammi-maaliskuussa kerran kuukaudessa ja kerran viikossa kuukauden ajan kevättulvan aikaan
- tuloksia käytetään ominaiskuormitusten laskennassa ja siksi tavoitteena on alueellisesti kattava verkko eri vesienkäsittelyrakenteita omaavia kohteita

3. Virtaamanmittaus ei-jatkuvatoimista ja veden laadun tarkkailu

- hetkellinen virtaamanmittaus näytteenoton yhteydessä
- näytteenottoa tehdään määrävuosina tai vuosittain
- noin 20 näytettä vuodessa
- näytteenottorytmi esimerkiksi seuraava: huhti-syyskuussa kerran kahdessa viikossa, kevättulvan aikaan kerran viikossa kuukauden ajan ja muulloin kerran kuukaudessa
- vain alueilla, missä ei ole mahdollista järjestää jatkuvaa virtaamanmittausta

4. Jatkuva virtaamanmittaus ja mallintaminen

- jatkuvatoiminen virtaamanmittaus
- turvetuotantoalueen aikaisempien vuosien tarkkailutietojen perusteella rakennetaan tilastollinen malli virtaaman ja veden laadun välille: edellyttää vähintään kolmen vuoden tiheää tuotantoaluekohtaista tarkkailutietoa (vähintään 20 näytettä vuodessa eri virtaamatilanteissa ja eri vuodenaikoina)
- käyttö vielä vähäistä nykyisin

5. Jatkuva virtaaman ja vedenlaadun mittaus (kehitteillä oleva menettely)

- jatkuvatoiminen virtaamanmittaus
- jatkuvatoiminen veden laadun mittaus esim. sameuden, nitraattitypen, kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen, pH:n tai sähkönjohtavuuden osalta; muut parametrit kertanäyttein (kertanäytteitä tarvitaan myös anturien kalibrointiin). Jatkuvatoimisesti mitattavia parametreja voidaan tulevaisuudessa lisätä, jos mittausmenetelmät saadaan vakiintumaan ja kustannustehokkaiksi manuaaliseen näytteenottoon verrattuna
- ongelmana on, että esimerkiksi kokonaisfosfori ja kokonaistyyppiä ei voida analysoida jatkuvatoimisesti
- tarvitaan edelleen riittävästi manuaalista näytteenottoa kalibrointia ja tehon tarkkailua varten

Tarkkailun tiheys harkitaan kuitenkin aina tapauskohtaisesti ja tarkkailutiheys voi erityisesti hyvin pienillä tuotantoalueilla olla harvempi kuin edellä on esitetty. Harkinnassa otetaan huomioon esimerkiksi tuotantoalueen pinta-ala, vesienkäsittelymenetelmät, päästöjen määrä ja päästöjen merkitys alapuolisen vesistön tilan ja uhanalaisten lajien kannalta.

Vesinäytteistä määritetään **kiintoaine, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja pH**. Lisätietoja määrittämisestä on liitteessä 3.

Maaperästä tai vastaanottavasta vesistöstä riippuen voi olla tarpeen määrittää myös **sameus, kiintoaineen hehkutushäviö (määritys, kun kiintoaine > 20 mg/l), rauta, sähkönjohtavuus, ammoniumtyppi, nitraatti-nitriittityppi, fosfaattifosfori tai väri**. Kiintoaineen määrittämisessä käytetään 1,2 µm:n suodatinta.

Päästötarkkailuvuosina tarkkailukohteilta on otettava normaalin näytteenoton lisäksi ylimääräisiä vesinäytteitä poikkeustilanteissa, rankkasateiden aikana ja esimerkiksi vähäistä merkittävämpien kaivutöiden aikana.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen mukaan ylimääräisiä näytteitä ylivirtaamatilanteissa otetaan silloin, kun vuorokaudessa on satanut enemmän kuin 20 mm tai tuotantoalueelta lähtevä valunta on yli 100 l/s km². Turvetuotantoalueiden ylivirtaamaselvityksen

(Pöyry 2017) aineiston perusteella nykyinen ohjeistus 100 l/s km² on liian suuri ylivirtaamatilanteiden rajaksi useimmilla kohteilla. Selvityksen mukaan vuosien 2014–2015 pintavalutuskentällisten tuotantoalueiden tarkkailuaineistojen perusteella veden laadussa ei kuitenkaan tapahtunut merkittäviä muutoksia ylivirtaamatilanteissa. Suositus on, että ylivirtaamanäytteenotto ajoitetaan tilanteisiin, kun vuorokaudessa on satanut enemmän kuin 20 mm.

Toiminnanharjoittaja voi ottaa ylimääräiset näytteet, kunhan näytteenottaja on tehtävään perehdytetty. Vesinäytteet toimitetaan analysoitavaksi akkreditoituun laboratorioon annettujen ohjeiden mukaisesti. Näytteistä tehdään samat määritykset kuin päästötarkkailuohjelman näytteistä ja ylimääräiset näytteet ovat aina mukana päästöjen laskennassa.

3.2.4 Tarkkailu happamilla sulfaattimailla

Turvetuotantoalueen sijaitessa potentiaalisella tai jo todennetulla happamalla sulfaattimaalla tai mustaliuskealueella alueelle laaditaan happamuushaittojen torjuntasuunnitelma, johon sisältyy myös tarkkailua. Happamien sulfaattimaiden tarkkailu harkitaan tapauskohtaisesti.

Näytteenotto päästö- ja vesistötarkkailussa sekä sen taajuus tehdään tavanomaiseen tapaan, mutta kaikilla näytekeroilla on mukana pH:n ohella sähkönjohtavuus. Lyhyiden piikkien havaitsemisen tärkeyden vuoksi sähkönjohtavuus voi olla tarpeen mitata purkupisteellä jatkuvatoimisena. Anturin soveltuvuus happamiin olosuhteisiin on varmistettava.

Jos sähkönjohtavuus purkupisteellä on ≥ 20 mS/m ja samanaikaisesti pH on ≤ 5 , se laukee omavalvontana tehtävän pH:n ja sähkönjohtavuuden kenttämittauksen tuotantoalueella mahdollisen lähteen paikantamiseksi tai poikkeavan tuloksen poissulkemiseksi. Kenttämittaukset tehdään esimerkiksi 2 krt/kk avovesiaikana ajankohtana, jolloin poikkeukset on mahdollista havaita, esimerkiksi sateiden aikana kuivan kauden jälkeen. Mittarin käytön ja mittaajan asiantuntemus on varmistettava.

Jos sähkönjohtavuus purkupisteellä on ≥ 20 mS/m ja pH ≤ 4 , lisätään päästö- ja vesistötarkkailuun jatkossa sulfaatin, alumiinin, nikkelin ja kadmiumin määritykset (Ni ja Cd määritetään suodoksesta 0,45 µm). Kesä- ja syysaikaista näytteenottokertoja lisätään, jotta näytteenoton mahdollisuus ajoittua riskiajankohtaan kasvaa. Tämä lisäanalytiikka tarvitaan vesistöpisteistä vähintään purkupisteen ylä- ja alapuolelta tai tapauskohtaisesti laajempaan. Lisäksi jatketaan omavalvontana pH:n ja sähkönjohtavuuden kenttämittauksia.

Happaman päästön varmistuttua ja päästön lähteen selvittyä toteutetaan suunnitellut torjuntatoimet. Lisäksi tehdään tapauskohtaista torjuntatoimien toimivuuden seuranta. Kun

on voitu osoittaa, ettei turvetuotantoalueella enää synny happamia päästöjä, tarkkailua jatketaan normaalina päästö- ja vesistötarkkailuna.

3.2.5 Jälkihoitovaiheen päästötarkkailu

Toiminnanharjoittaja vastaa myös tuotannon päätyttyä tarvittavista toimista pilaantumisen ehkäisemiseksi sekä toiminnan vaikutusten selvittämisestä ja tarkkailusta. Turvetuotannosta aiheutuva päästö alapuoliseen vesistöön jatkuu siihen saakka, kunnes seuraava maankäyttö on aloitettu tai pintamaa kasvittunut.

Ympäristöluvassa tai erikseen jälkihoitotoimenpiteistä annetussa päätöksessä on määräykset jälkihoitovaiheen tarkkailusta. Jälkihoitovaiheen tarkkailua määrätään yleensä tehtäväksi kahden vuoden ajan tai kunnes alueet ovat siirtyneet muuhun maankäyttöön tai ovat kasvipeitteisiä. Jälkihoitovaiheen tarkkailussa noudatetaan yleensä tuotantovaiheen tarkkailuohjelman mukaista virtaaman mittausta, näytteenottotiheyttä ja analyyseja.

3.2.6 Päästöjen laskenta

Turvetuotantoalueen päästöt vesistöön lasketaan turvetuotantoalueelta lähtevän veden määrän ja laadun tarkkailutulosten perusteella. Näytteenottopäivän päästöt (kg/d) lasketaan kertomalla mittapadolta lähtevän veden pitoisuus vuorokauden keskivirtaamalla.

Lopullinen päästölaskenta tehdään, kun jatkuvatoimisen virtaamamittauksen tulokset on käsitelty. Päästöjen laskennassa on käytetty erilaisia laskentamenetelmiä. TASO-hankkeeseen sisältyi tilaustyönä tehty työ, jossa selvitettiin erilaisia laskentamenetelmiä (Tattari ym. 2014). Selvityksen mukaan näytteenoton edustavuus siten, että havaintoajasarja vastaa mahdollisimman hyvin todellisuudessa tapahtuvaa ainepitoisuuden vaihtelua, on luotettavien tulosten kannalta tärkeämpi tekijä kuin käytetty laskentamenetelmä. Keskeistä laskennassa on jatkuvatoimisen virtaamamittauksen käyttö. Mikäli päästölaskenta perustuu hetkellisiin virtausmittauksiin, on näiden pohjalta laskettu vuosipäästö varsin epäluotettava.

Laskentamenetelmistä selvityksessä tarkasteltiin neljää turvetuotannon laskennassa käytettyä erilaista menetelmää; periodimenetelmää, kuukausikeskiarvomenetelmää, interpolaatiomenetelmää ja Pöyryn käyttämää laskentamenetelmää. Vaikka eri menetelmillä lasketuissa keskimääräisissä kuormitusluvuissa ei ollut kovin suuria eroja, menetelmistä periodi- ja lineaarisella interpolaatiomenetelmällä saadut tulokset olivat lähimpänä toisiaan. Menetelmistä periodimenetelmä on yleisesti hyväksytty ja käytössä muun muassa ympäristöhallinnon pienillä valuma-alueilla (Tattari ym. 2017).

Turvetuotannon päästöjen laskentamenetelmänä suositellaan käytettäväksi periodimenetelmää. Laskentamenetelmässä ainevirtaamat lasketaan jokaiselle päivälle erikseen

kunkin päivän havaittua virtaamaa hyödyntäen. Pitoisuuden oletetaan olevan havaintopäivänä mitatun suuruinen havaintopäivän ja sitä edeltävän havaintopäivän puolivälistä havaintopäivän ja sitä seuraavan havaintopäivän puoleenväliin. Täten saadaan jokaiselle päivälle myös pitoisuusarvio. Vuosipäästö saadaan, kun lasketaan 365 vuorokauden vuorokausipäästöt yhteen, missä vuorokausipäästö on kunkin päivän pitoisuus kerrottuna vuorokauden keskivirtaamalla.

Jos näytteenotto ajoittuu selvästi poikkeavaan virtaamatilanteeseen, esimerkiksi ylivirtaamatilanteeseen, käytetään havaintopäivän pitoisuuksia vain virtaamapiikin aikajaksolle, ellei veden laadun mittausta ajoitu myös virtaamahuipun nousu- ja laskuvaiheeseen. Samoin menetellään, kun otetaan ylimääräisiä vesinäytteitä poikkeustilanteissa.

Tarkkailualueen päästö lasketaan myös pinta-alayksikköä kohti (g/ha d). Tämä ns. ominaispäästö saadaan, kun laskentajakson päästö jaetaan mittapadon tai -kaivon yläpuolisen valuma-alueen pinta-alalla (ha). Ominaispäästöjä tarvitaan, jotta voidaan vertailla eri tarkkailukohteiden päästöjä toisiinsa. Tarkkailukohteen ominaispäästön laskennassa valuma-alueena käytetään mittauspisteen todellista valuma-aluetta eli mukana on silloin myös mahdolliset tuotannosta poistuneet alueet ja tukialueet, kuten auma-alueet. Vesienkäsittelyrakenne, kuten pintavalutuskenttä, lasketaan myös mukaan valuma-alueeseen.

Tarkkailutuloksissa on aina ilmoitettava, mikä osuus valuma-alueesta on muussa käytössä. Kun tarkkailukohteen valuma-alueeseen sisältyy muussa käytössä olevaa aluetta, ei turvetuotannon päästöjä pystytä erottamaan luotettavasti muusta valuma-alueen päästöstä. Jos tarkkailukohteen mittakaivon valuma-alueesta on muussa käytössä enemmän kuin 10 %, ei tällaista tarkkailukohdetta käytetä ominaiskuormituslukujen laskentaan.

Tarkkailukautena käytetään jaksoa 1.1.–31.12. ja vuosipäästöt lasketaan kalenterivuodelle. Vuosipäästöjen lisäksi voidaan laskea eri vuodenajoille keskimääräiset päästöt. Vuodenajojen pituus tai alkamisajankohta eivät ole vakioita vaan riippuvat kyseisen vuoden hydrologisista oloista. Erityisesti kevään ajoittuminen ja pituus saattavat vaihdella huomattavasti vuosien välillä ja alueellisesti. Viime vuosina myös syksyn sateiden jatkuminen lähelle vuoden vaihdetta on viivästyttänyt talven alkua.

Silloin kun tarkkailussa olevan alueen mittakaivon tai -padon valuma-alue ei sisällä koko turvetuotantoaluetta, lasketaan koko tuotantoalueen vuosipäästöt kertomalla tarkkailukohteen ominaispäästö koko turvetuotantoalueen pinta-alalla. Edellytyksenä on kuitenkin, että vesienkäsittelymenetelmä on sama koko alueella. Jos osalla aluetta on eri vesienkäsittelymenetelmä kuin tarkkailussa olleella alueella, arvioidaan päästöt tälle alueelle erikseen laskettujen ominaiskuormituslukujen avulla. Ominaiskuormituslukujen käyttöä on käsitelty tarkemmin luvussa 3.2.7.

Tuotannosta poistuneiden alueiden päästöt lasketaan samoin kuin tuotantovaiheessa olevien alueiden ja lisätään kokonaispäästöihin, kunnes alue on kasvittunut tai siirtynyt muuhun maankäyttöön tai luovutettu. Tämän jälkeen alue ei ole enää mukana turvetuotannon päästölaskelmissa.

3.2.7 Päästöjen arvioiminen, kun tuotantoalue ei ole tarkkailussa

Koska kaikkia turvetuotantoalueita ei tarkkailla joka vuosi, joudutaan näiden tuotantoalueiden vuosipäästöt arvioimaan tarkkailun välivuosina. Arvioinnissa on käytettävä kyseisenä vuonna samalla alueella (esim. vesistöalue) tarkkailussa olevien vesienkäsittelyn suhteen samankaltaisten tuotantoalueiden ominaiskuormituslukujen keskiarvoa, jolloin laskennassa otetaan huomioon myös kyseisen vuoden hydrologiset olot.

Ominaiskuormituslukujen laskentaa varten kohteet valitaan huolella alueellisesti ja vesikäsittelyrakenteellisesti kattavasti. Valittavilla kohteilla on oltava jatkuvatoiminen virtaamamittaus ja tehostettu tarkkailu (päästötarkkailun vaihtoehto 2).

Alueelliset ominaiskuormitusluvut saadaan laskemalla valittujen tarkkailukohteiden mitattujen ominaispäästöjen keskiarvot. Ominaiskuormitusluvut lasketaan yleensä kiintoainel- le, kokonaisfosforille, kokonaistypelle ja kemialliselle hapenkulutukselle.

Turvetuotannon ominaiskuormituslukuja käytetään myös uuden turvetuotantoalueen päästöjen arvioimiseksi lupahakemuksessa. Tällöin arviointiin käytetään mahdollisimman lähellä sijaitsevien, samanlaisilla vesienkäsittelymenetelmillä varustettujen turvetuotanto-alueiden useamman vuoden ominaiskuormituslukujen keskiarvoja.

Tarkempaan päästöjen arviointiin päästään silloin, kun turvetuotantoalueelta mitataan tarkkailuvuosien välilläkin jatkuvatoimisesti virtaamia ja käytetään niitä kyseisen vuoden päästöjä laskettaessa. Vedenlaatutietoina voidaan silloin käyttää tuotantoalueen aikaisemmin mitattuja tuloksia edellyttäen, että tarkkailualueen vesienkäsittelyrakenne ja tuotantovaihe eivät ole muuttuneet. Päästö on mahdollista laskea myös mallin avulla, mikäli tuotantoalueelta on olemassa riittävästi tuloksia vedenlaadun tarkkailusta aikaisemmilta vuosilta ja tuotantoalueella on käytössä jatkuvatoiminen virtaamanmittaus.

Jos turvetuotantoalueella on tarkkailtu veden laatua, mutta virtaamatiedot puuttuvat tai ne on todettu virheellisiksi, käytetään päästölaskennassa muilta kyseisenä vuonna tarkkailussa olleilta lähellä sijaitsevilta tuotantoalueilta mitattuja keskimääräisiä valumia. Vaihtoehtoisesti virtaama voidaan arvioida ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmästä (WSFS-Vemala) saatavien valuntojen avulla.

3.2.8 Puhdistustehon ja pitoisuuden raja-arvot

Ympäristöluvassa määrätään yleensä, että vesienkäsittelyllä (esimerkiksi pintavalutuskenttä, kasvillisuuskenttä, kosteikko tai kemiallinen käsittely) on saavutettava vuosikeskiarvona ilmaistuna vähintään lupamääräyksissä vaaditut puhdistustehot tai enintään annetut lähtevän veden pitoisuudet. Raja-arvot määrätään aina tapauskohtaisesti. Pelkät lähtevän veden pitoisuusraja-arvot voidaan määrätä silloin, kun vesienkäsittelyn toiminnasta ja lähtevän veden laadusta on riittävästi useammalta vuodelta tietoa. Lähtevän veden pitoisuusraja-arvojen asettamisessa otetaan huomioon alapuolisen vesistön tila ja laatu, tuotantoalueelta vesienkäsittelyyn tulevan veden laatu sekä kyseessä olevalla vesienkäsittelymenetelmällä keskimäärin saavutettavissa oleva valumavesien puhdistusteho. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa (2015) on käsitelty eri vesienkäsittelyrakenteiden puhdistustehoja. Bioenergia ry:n teettämässä Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitus selvityksessä 2011–2015 (Pöyry 2017) on tarkasteltu eri vesienkäsittelymenetelmien keskimääräisiä mitattuja puhdistustehoja kyseisten vuosien tarkkailutulosten perusteella.

Vesienkäsittelyrakenteen puhdistusteho lasketaan laskeutusaltaan jälkeen ennen tarkasteltavaa vesienkäsittelyrakennetta (esimerkiksi pintavalutuskenttä, kasvillisuuskenttä, kosteikko tai kemikalointi) ja vesienkäsittelyrakenteen jälkeen määritettyjen pitoisuuksien vuosikeskiarvoista. Tehon tarkkailussa vesienkäsittelyrakenteen yläpuolinen vesinäyte otetaan saman aikaan kuin päästötarkkailunäyte. Yläpuolisesta näytteestä määritetään pääsääntöisesti kemiallinen hapenkulutus ja ne veden laadun pitoisuudet, joille on annettu puhdistustehon raja-arvot ympäristöluvassa. Tarkasteltavan vesienkäsittelyn alapuolisesta eli päästötarkkailun näytteestä analyysivalikoima voi olla kuitenkin laajempi. Jos turvetuotantoalueen vesienkäsittelyrakenteelle on annettu pelkästään lähtevän veden pitoisuuden raja-arvoja, ei vesienkäsittelyrakenteen yläpuolisia vesinäytteitä tarvitse ottaa, ellei luvassa ole tästä erikseen määrätty.

Puhdistustehorajojen kohtuullistamiseksi vesienkäsittelyrakenteelta lähtevän veden ainepitoisuuksille voidaan ympäristöluvassa määrätä raja-arvot, jotka mahdollistavat yksittäisten näytteenottokertojen tulosten poistamisen puhdistustehon vuosikeskiarvotarkastelusta tilanteissa, jolloin vesienkäsittelyyn tulevan veden pitoisuus on ollut niin matala, että on kohtuutonta edellyttää päätöksessä asetetun puhdistustehon saavuttamista.

Puhdistustehon ja pitoisuuden laskenta tehdään kalenterivuoden ajalta ja laskennassa on mukana myös häiriötilanteet (lukuun ottamatta tilanteita, joissa lupamääräykset mahdollistavat niiden jättämisen keskiarvotarkastelun ulkopuolelle). Ympäristöluvassa annetaan määräykset menettelystä, jos annettuihin raja-arvoihin ei päästä.

4 Turvetuotannon vaikutustarkkailut

Turvetuotantoalueen ympäristöluvassa annetaan määräykset toiminnan vaikutusten ja toiminnan lopettamisen jälkeisen ympäristön tilan tarkkailusta (YSL 62 §). Hakijan tulee esittää lupahakemuksessa vaikutustarkkailusuunnitelma ja se voidaan hyväksyä ympäristöluvassa, jos hakija on esittänyt lupahakemuksessa riittävän yksityiskohtaisen suunnitelman sekä perustelut tarkkailupaikkojen valinnalle. Myös esitetyt muutokset aikaisemmin hyväksyttyyn vaikutustarkkailuun on perusteltava lupahakemuksessa. Valvontaviranomainen voi tehdä tarkennuksia tarkkailuun näytteenottoaikojen ja -aikojen sekä analyysien suhteen luvan voimassaolon aikana. Tarkennukset eivät saa vaarantaa tarkkailun tavoitetta. Merkittävät muutokset ympäristöluvassa hyväksyttyyn tarkkailusuunnitelmaan hyväksyy lupaviranomainen (YSL 65 §).

Ympäristöluvassa voidaan myös määrätä toiminnanharjoittaja esittämään erillinen suunnitelma tarkkailun tai yhteistarkkailun järjestämisestä valvontaviranomaisen hyväksyttäväksi. Suunnitelma on toimitettava viranomaiselle niin ajoissa, että tarkkailu voidaan aloittaa toiminnan alkaessa tai muuna toiminnan vaikutusten kannalta tarkoituksenmukaisena ajankohtana. Tarkkailusuunnitelman hyväksymisestä valvontaviranomainen tekee hallintolain mukaisen päätöksen, johon voi hakea oikaisua lupaviranomaiselta. Yleensä ympäristöluvassa määrätään, että kalataloustarkkailusuunnitelma on toimitettava kalatalousviranomaisen hyväksyttäväksi. Jos valvontaviranomainen on hyväksynyt vaikutustarkkailun, niin tällöin valvontaviranomainen voi myös päätöksellään muuttaa tarkkailusuunnitelman (YSL 65 §).

Toiminnan vesiin kohdistuvien vaikutusten tarkkailumääräystä annettaessa on otettava huomioon, mitä vesienhoidon seurantaohjelmassa on pidetty tarpeellisenä seurannan järjestämiseksi. Toiminnan tarkkailun tietoja voidaan käyttää vesienhoidon suunnittelussa ja toteutuksessa.

Tarkkailusuunnitelmaa laadittaessa on otettava huomioon alapuolinen vesistö ja sen tila, vesistöjen käyttö ja luonnonsuojelulliset arvot. Myös turvetuotantoalueen päästöjen määrä ja laatu sekä odotettavissa olevat haitat vesistössä vaikuttavat tarkkailusuunnitelman

sisältöön. Vesistö- ja kalataloustarkkailusuunnitelmaa laadittaessa toiminnanharjoittajan kannattaa etukäteen neuvotella valvontaviranomaisten kanssa suunnitelman sisällöstä.

Turvetuotannon vesistötarkkailuun voi sisältyä sekä veden fysikaalis-kemiallista että biologista tarkkailua ja muita vesistöjen tilaan liittyviä selvityksiä. Tarkkailtaviksi biologisiksi muuttujiksi valitaan muutosta herkimmin ilmaisevat laatutekijät tai niitä indikoivat muutujat. Lisäksi velvoitetarkkailuihin voidaan erityistapauksissa lisätä tarpeellisessa määrin haitallisten aineiden tarkkailua.

Yhteistarkkailun järjestäminen vesistöalueittain tai sen osa-alueittain on perusteltua, silloin, kun samoille vesistönosille kohdistuu turvetuotannon päästöjen lisäksi useamman eri toiminnan päästöjä eikä vaikutuksia pystytä arvioimaan ilman, että kaikki alueen päästöt otetaan tarkastelussa huomioon. Turvetuotantoalueen vesistötarkkailu liitetään osaksi vesistöaluekohtaista yhteistarkkailua aina, kun se on mahdollista. Yhteistarkkailusuunnitelman hyväksyy alueellinen valvontaviranomainen. Jos suunnitelma sisältää myös kalataloustarkkailua, yhteistarkkailun hyväksyy siltä osin kalatalousviranomainen. Lupaviranomainen voi myös tarvittaessa ympäristöluvassa määrätä useat luvanhaltijat yhdessä tarkkailemaan toimintojensa vaikutusta tai hyväksyä toiminnan tarkkailemiseksi osallistumisen alueella tehtävään seurantaan (YSL 63 §).

Turvetuotannon vesistö- ja kalataloustarkkailu voidaan hoitaa myös turvetuottajien yhteisellä tarkkailusuunnitelmalla. Tällainen menettely sopii erityisesti tapauksiin, joissa turvetuotannon lisäksi alueelle ei kohdistu muuta merkittävää pistekuormitusta. Tässäkin tapauksessa suunnitelma tehdään ensisijaisesti vesistöaluekohtaisena tai ainakin käsitellään tulokset erikseen vesistöalueittain. Turvetuotantoalueen lähialueen vesistötarkkailu toteutetaan mahdollisuuksien mukaan samanaikaisesti päästötarkkailun kanssa.

Vesistö- ja kalastovaikutusten lisäksi turvetuotannolla voi olla vaikutuksia pohjaveteen ja luonnonsuojelullisiin kohteisiin sekä pöly- ja meluhaittoihin.

4.1 Veden laadun tarkkailu

Veden laadun tarkkailu tulee aina suunnitella huolella, jotta näytteenottoajankohdat ja -paikat sijoittuvat tarkoituksenmukaisesti paikalliset olosuhteet huomioon ottaen.

Erityisesti yhteistarkkailuissa veden laadun tarkkailu voi jakautua perustarkkailun ja laajan tarkkailun vuosiin. Perustarkkailussa näytteitä otetaan esimerkiksi vain pääuomasta ja turvetuotannon kannalta merkittävimmistä sivu-uomista sekä mahdollisesti suurimmista järvistä. Laajoina vuosina näytteenottoa laajennetaan turvetuotantoalueiden lähialueil-

le, pääsääntöisesti alapuolisiin sivu-uomiin ja usein siihen voidaan liittää myös biologista tarkkailua. Yksittäisen turvetuotantoalueen, jonka vaikutukset on arvioitu vähäisiksi, veden laadun tarkkailua ei välttämättä ole tarpeen toteuttaa joka vuosi, vaan esimerkiksi joka kolmas vuosi.

Järvipisteillä näytteet otetaan kevättalvella (talvikerrostuneisuuden loppuvaiheessa) ja kesällä. Kesänäytteen tulisi ajoittua loppukesälle (kesäkerrostuneisuuden loppuvaiheeseen). Mikäli järvipiste sisältyy vesienhoitosuunnitelman seurantaapaikkoihin, noudatetaan vesienhoitoalueiden mukaista seurantaohjelmaa. Järvipisteillä näytteet tulee ottaa ainakin pintakerroksesta (1 metrin syvyydestä) sekä pohjan läheisyydestä (1 m pohjan yläpuolelta). Matalissa järvissä (< 3 m) riittää kuitenkin yksi näyte, ja syvissä järvissä on syytä ottaa näytteitä myös välivedestä.

Jokipisteiltä näytteitä tulee ottaa pääsääntöisesti järvipisteitä useammin, koska jokien veden laatu vaihtelee yleisesti järviä enemmän. Näytteitä tulee ottaa vähintään kolme kertaa ja suositellaan otettavaksi kerran keväällä, kesällä ja syksyllä. Mikäli jokipiste sisältyy vesienhoitosuunnitelman seurantaapaikkoihin, noudatetaan vesienhoitoalueiden mukaisista seurantaohjelmaa. Jokipisteillä otetaan yleensä vain yksi näyte havaintopaikkaa kohti. Näyte otetaan metrin syvyydestä, mikäli vesisyvyys on riittävä.

Näytteenottopaikan valintaan vaikuttaa sekä tarkkailun tavoite, että tarkkailtavan vesistön ominaisuudet ja käyttö. Purkupisteen alapuolisen havaintopaikan lisäksi mahdollisuuksien mukaan tarkkailuun tulee ottaa purkupisteen yläpuolinen havaintopaikka, jolloin on mahdollista arvioida päästöjen vaikutuksia havaintopaikkojen vedenlaatuja vertailemalla. Yhtenä tavoitteena on vaikutusalueen laajuuden kartoitus, joten näytteenottopaikkoja tulee sijoittaa oletetulle vaikutusalueelle siten, että mahdolliset erot vaikutusten voimakkuudessa saadaan selville. Vaikutusalueen laajuus voi vaihdella hydrologisten olojen mukaan, mikä on otettava huomioon havaintopaikkojen sijoittelussa. Purkupaikkaa lähimmän havaintopaikan tulee olla alueella, jolla päästöt ovat jo selvästi sekoittuneet vesistön veteen. Uloin havaintopaikka sijoitetaan niin, että vaikutuksia ei enää pitäisi havaita. Näytteenottopaikkoja valittaessa on otettava huomioon mahdolliset muualta tulevat päästöt ja niiden purkukohdat. Mikäli näytteenoton yhteydessä havaitaan poikkeuksellista samennusta tai muuta huomioitavaa, niin asiasta on ilmoitettava ja mahdollisista tarkemmista tutkimuksista on sovittava valvontaviranomaisen kanssa.

Vaikutusalueen veden laadun tarkkailussa tulee määrittää ainakin:

- lämpötila
- happi
- pH
- sähkönjohtavuus
- väri

- sameus
- kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn})
- kiintoaine (suodatinkoko 1,2 μm , tapauskohtaisesti lisäksi 0,4 μm)
- kokonaisfosfori
- kokonaistyyppi
- ammoniumtyppi

Lisäksi kesällä α -klorofylli järvistä

Paikallisista olosuhteista tai vesienkäsittelymenetelmästä riippuen tehdään vesinäytteistä muitakin määrittäyksiä, kuten esimerkiksi nitraatti+nitriitti-typpi, fosfaattifosfori, DOC, rauta tai mangaani. Jos turvetuotantoalue sijaitsee happamalla sulfaattimaalla, voi olla tarpeen tehdä lisämäärittäyksiä happamuudesta aiheutuvien vaikutusten selvittämiseksi.

4.2 Biologinen tarkkailu

Vesistötarkkailuun on sisällytettävä biologista tarkkailua erityisesti, jos purkuvesistönä on herkästi pilaantuva järvi tai joki tai purkualueella on erityisiä luontoarvoja tai käyttötarkoituksia. Biologisilla tarkkailuilla ei kuitenkaan pystytä erottamaan muun maankäytön vaikutuksia turvetuotannon vaikutuksista. Biologista tarkkailua tehdään pääsääntöisesti aina, kun turvetuotannon päästö on alapuolisen vesistön tilan kannalta merkittävä. Pelkkä veden laadun tarkkailu riittää, kun turvetuotannon vaikutus on arvioitu vähäiseksi.

Biologisella tarkkailulla voidaan saada tietoa siitä, miten päästöt vaikuttavat vesistön tilaan ja miten mahdolliset muutokset näkyvät eliöstön koostumuksessa ja runsaussuhteissa. Biologiset tarkkailut tehdään yleensä kolmen vuoden välein.

Käyttökelpoisimpia menetelmiä järvissä ovat α -klorofyllipitoisuuden, kasviplanktonin lajikoostumuksen, pohjaeläinten lajikoostumuksen ja kasviplanktonin biomassan määrittäykset sekä vesikasvillisuuden tarkkailu linjamenetelmän avulla. Jokivesistöissä käyttökelpoisimpia menetelmiä ovat koskipohjaeläinten lajiston määrittäminen sekä piilevyhteisöanalyysi.

Biologisessa tarkkailussa noudatetaan ympäristöhallinnon sisävesien biologisen seurannan yleisohjetta, joka löytyy ymparisto.fi-sivuilta nimellä "Jokien ja järvien biologinen seuranta-näytteenotosta tiedon tallentamiseen" (versio 9.6.2016 tai uudempi).

Biologisten tarkkailumenetelmien käytön perusedellytys on hyvä maasto- ja määrittämisosaaminen ja yhtenäisten sekä harmonisoitujen toimintaohjeiden noudattaminen työn eri vaiheissa, mikä takaa tulosten vertailtavuuden ja laadun.

4.2.1 Pohjaeläintarkkailu

Pohjaeläintarkkailu soveltuu hyvin vaikutusten tarkkailuun, mikäli tarkkailtavissa vesissä on menetelmän vaatimukset täyttäviä edustavia näytteenottopaikkoja. Jos alueella tehdään myös sähkökalastusta, pohjaeläintarkkailu on suositeltavaa tehdä samoissa kohteissa kuin kalastukset.

Elinympäristöjä eli habitaatteja, joiden pohjaeläimiä tulisi tarkastella, ovat käytännössä järvissä sekä järvisyvänteen (*profundaalin*) että rantavyöhykkeen (*litoraalin*) pohjaeläimistö ja joissa koskipaikat. Tarkkailtavien syvännealueiden tulisi edustaa todellista profundaalia (laajahko syvännealue, jonka syvyys on selvästi suurempi kuin näkösyvyys). Suositeltavin habitaatti järvien litoraalialueella on kivikkorannat, joita ei useinkaan löydy turvetuotanto-alueiden alapuolista metsä- ja suojärvistä. Tarkkailua voidaan tehdä myös vähäkoskisten, hidasvirtaamaisten jokien kovapohjaisissa suvantopaikoissa. Kaikille näille elinympäristöille on pohjaeläintutkimuksessa vakiintuneet tutkimus- ja näytteenottomenetelmät ("Jokien ja järvien biologinen seuranta-näytteenotosta tiedon tallentamiseen", ymparisto.fi). Pohjaeläintarkkailu tehdään yleensä kolmen vuoden välein syksyllä (syys-lokakuussa).

Pohjaeläintarkkailussa tulee noudattaa ympäristöhallinnon antamia ohjeita sekä toteuttaa näytteenoton suunnittelu, maastohavainnointi ja tulosten tallentaminen käyttäen ympäristöhallinnon pohjaeläintietojärjestelmää (POHJE) ja sen lomakkeita.

Näytteenottopaikat ja näytteenotot perustetaan alustavasti pohjaeläintietojärjestelmään jo näytteenoton suunnitteluvaiheessa. Maastoon tulostetaan järjestelmästä mukaan esitettävä maastolomake, joka täytetään näytteenoton yhteydessä. Pakolliset tiedot on merkitty lomakkeeseen. Maastossa tehdään lomakkeen esittämät ympäristöhavainnot ja mittaukset ja kirjataan ne lomakkeelle. Maastosta tullessa havainnot kirjataan mahdollisimman pian järjestelmään. Lomakkeeseen on syytä tutustua huolella ennen maastotöihin lähtöä, jotta tarpeelliset asiat (kuten tarvittava välineistö) tulevat otetuiksi huomioon etukäteen. Näytteiden käsittely, kuten poiminta, tulee suorittaa ympäristöhallinnon ohjeituksen mukaisesti. Määrittelyssä tulee noudattaa ympäristöhallinnon ohjeissa määriteltyä tavoitetaksonomiaa. Havaintopaikkatiedot sekä määrittelytulokset tallennetaan POHJE-tietojärjestelmään ja järjestelmästä saatavat Excel-taulukot tulostetaan raportin liitteeksi.

Pohjaeläintarkkailun edut:

- Pohjaeläimet ovat suhteellisen helposti kerättäviä.
- Määritettävyyys on helpohko useimmissa taksonomisissa ryhmissä.
- Pohjaeläinlajiston koostumuksen avulla voidaan tehdä päätelmiä mm. ravintolähteistä sekä habitaattien ja vesistön kunnosta.
- Pohjaeläimet ovat yleisiä kaikissa vesistöissä.

- Erialaisten ympäristöpäästöjen vaikutuksista eri lajien ja lajiryhmien esiintymiseen on suhteellisen runsaasti tietoa.
- Pohjaeläinten vähäinen liikkuvuus mahdollistaa niiden käytön ympäristökuormituksen alueellisten jakaumien tarkasteluissa.
- Suhteellisen pitkä elinikä mahdollistaa pohjaeläinten käytön ympäristöolosuhteiden arviointiin pitkällä aikavälillä. Esim. lyhytaikaisenkin alhaisen happipitoisuuden tai alhaisen pH:n jakso näkyy pitkään pohjaeläinyhteisön rakenteessa.
- Pohjaeläinrekisteri POHJE yhtenäistää ja helpottaa tarkkailun tulosten käsittelyä.
- Pohjaeläimet ovat yksi vesienhoitolain mukaisen ekologisen luokituksen laatutekijöistä.

Pohjaeläintarkkailun rajoitukset:

- Näytteenotto voi estyä tulvan takia.
- Sopivan näytteenottopaikan löytäminen voi olla hankalaa
- Järvien litoraalin tai jokialueen pohjaeläintarkkailuun sopivaa näytteenottopaikkaa ei aina löydy, ranta-alue on liian jyrkkä tai pohja on pehmeä tai jokialueelta puuttuu kovapohjainen virtajakso.
- Järvien profundaalin näytteenottomenetelmä vaatii edustavan syvänealueen. Matalilla järvillä tarkkailu keskittyy litoraaliin.

4.2.2 Piilevätarkkailu

Piilevätarkkailu soveltuu hyvin päästöjen vaikutusten tarkkailuun erityyppisissä virtavesissä, myös säännöstellyissä jokivesissä edellyttäen, että kivet ovat veden alla koko ajan. Järvissä piilevänäytteet otetaan jatkuvasti veden alla olevilta avoimilta kivikkorannoilta.

Piilevätarkkailua suunniteltaessa merkittävä tekijä on havaintopaikkojen valinta. Virtaus- ja valaistusolot sekä vesisyvyys vaikuttavat piilevien kasvuun, joten tulosten vertailtavuuden vuoksi edellä mainitut tekijät tulisi olla samanlaiset eri havaintopaikoilla. Järvissä ja muilla vähäisen virtauksen alueilla havaintopaikkojen valinnassa tulee kiinnittää huomiota rannan suojaisuuteen, ilmansuuntaan, vesikasvillisuuteen, havaintopaikan kokonaissyvyyteen sekä mahdollisiin virtauksiin.

Piilevätarkkailu toteutetaan keräämällä luonnon kivillä kasvavia piileviä. Näytteenottopaikat valitaan epätasaisilta pohjilta, koska ne tarjoavat suojaisia kasvualustoja kovassakin virtauksessa ja samalla pohjan epätasaisuudesta aiheutuvat veden pyörteet parantavat pohjalevien ravinteiden saantia.

Silloin, kun turvetuotantoalueen alapuolisesta vesistöstä ei löydy kivikkopohjaista näytteenottopaikkaa, voidaan käyttää paikalle vietäviä kivikoreja, esimerkiksi kelluvia kivikoreja (Karjalainen ym. 2015). Kivien annetaan olla vähintään 6 viikkoa uoman vedessä ennen näytteenottoa.

Näytteet tulee ottaa vastaavanlaisilta pinnoilta näytteenottopaikoilla tarkkailupisteen ylä- ja alapuolella. Näytteenotto ja näytteiden käsittely toteutetaan noudattaen ympäristöhallinnon seurantoja varten laadittua ohjetta ”Jokien ja järvien biologinen seuranta-näytteenotosta tiedon tallentamiseen” (versio 9.6.2016 tai uudempi).

Piilevämenetelmän soveltuvuutta turvemaiden käytön vesistövaikutusten arviointiin latvavesistöissä on käsitelty BioTar-projektin loppuraportissa (Karjalainen ym. 2015). Raportissa on annettu ohjeet myös kelluvien kivikorien valmistamiseen.

Näytteet kerätään heinä-elokuussa alivirtaama-aikana. Näytteenotto voidaan tehdä myös syksyllä samanaikaisesti pohjaeläinnäytteenoton kanssa. Näytteenottopaikkojen lopullinen valinta tehdään maastossa ottaen huomioon ohjeessa esitetyt näytteenottopaikan ominaisuudet.

Piilevätarkkailun edut:

- Piileviä esiintyy runsaasti aina ja kaikkialla.
- Yleisimpien piilevälajien optimaaliset kasvuolosuhteet tunnetaan hyvin.
- Piilevien elinkierto on lyhyt ja näin ollen ne reagoivat nopeasti (muutamasta päivästä muutama viikkoon) vedessä tapahtuviin muutoksiin, esim. happamuuteen sekä ravinnekuormitukseen ja helposti hajoavan orgaanisen aineksen kuormitukseen.
- Näytteenoton ajankohdalla ei ole merkitystä, mutta helpointa se on vähän veden aikaan.
- Piilevänäytteet ovat helposti kerättävissä.
- Tulokset on helppo ja nopea analysoida esim. Omnidia-tietokoneohjelmalla sekä päällyslevästä luokittelun laskentapohjan avulla, lajitason määrittäminen vaatii kuitenkin erikoisosaamista.
- Perehtymisen jälkeen menetelmä on suhteellisen helppo, nopea ja kustannustehokas.
- Näytepreparaatti säilyy ikuisesti.
- Piilevät ovat yksi vesienhoitolain mukaisen ekologisen luokituksen laatutekijöistä.

Piilevätarkkailun rajoitukset:

- Keinoalustoina käytetyt kivikorit ovat alttiita vesillä liikkuvien ihmisten tahalliseen tai tahattomalle häirinnälle (koreja siirretty, nostettu rannalle yms.).
- Kivikorien käyttö vaatii aina kaksi maastokertaa: viennin ja poishaun.
- Toistaiseksi puuttuu yhteinen ja yleiskäyttöinen tietojärjestelmä/rekisteri piilevätietojen ylläpitoon

4.2.3 Kasviplanktontarkkailu

Kasviplanktontarkkailu soveltuu järvissä vaikutusten tarkkailuun. Veden *a*-klorofylli-pitoisuus kuvaa kasviplanktonin kokonaismäärää eli biomassaa. Turvetuotannon tarkkailuun sisältyy *a*-klorofyllin määrittäminen kesällä järvistä otettavista vesinäytteistä.

Kasviplanktonmääryksiä käytetään osoittamaan levämäärää ja -lajiston koostumusta. Kasviplankton on herkkä muuttuja osoittamaan rehevöitymistä. Se reagoi nopeasti veden ravinnepitoisuuksien muutoksiin. Kasviplankton ilmentää myös muutoksia orgaanisessa kuormituksessa. Toisaalta valaistusolot, lämpötila, tuulisuus ja eläinplanktonin laidunnus sekä eri levälajien väliset vuorovaikutukset vaikuttavat kulloinkin havaittavaan levämäärään ja levälajistoon sekä leväkasvustojen jakaantumiseen järven eri osiin.

Kasviplanktonnäyte otetaan yleensä ulappa-alueelta siten, että ranta-alueen vaikutus on mahdollisimman vähäinen. Näyte tulee ottaa samalta paikalta ja samaan aikaan kuin näyte veden laadun (ml. *a*-klorofylli) analyysiä varten.

Kasviplanktonin tarkkailu toteutetaan heinä-elokuussa ja tarkkailun tiheys vaihtelee järvistä riippuen. Turvetuotantoalueiden lähistöllä olevat järvet ovat usein kooltaan pieniä ja erittäin humuspitoisia. Näissä järvissä esiintyy tyypillisesti siimallisia kasviplanktonlajeja, joiden syvyysuuntainen esiintyminen vaihtelee vuorokauden eri aikoina.

Kasviplanktontarkkailussa tulee noudattaa ympäristöhallinnon antamia ohjeita ("Jokien ja järvien biologinen seuranta-näytteenotosta tiedon tallentamiseen", ymparisto.fi). Kasviplanktontarkkailun näytteenotto- ja näytetietojen tulokset tallennetaan Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään kasviplanktonrekisteriin.

Kasviplanktonselvitysten edut tarkkailussa:

- Päästöjen aiheuttama ravinnelisyys vesissä nostaa levätuotantoa.
- Turvetuotannon aiheuttama värin voimistuminen muuttaa kasviplanktonlajistoa ja vaikuttaa lajiston syvyysuuntaiseen jakautumiseen.

- Turvetuotannon vaikutusalueella olevat järvet ovat usein pieniä, joten leväkasvustojen epätasaisen jakautumisen riski on yleensä pienempi kuin suurissa järvissä.
- Kasviplankton on yksi vesienhoitolain mukaisen ekologisen luokituksen laatutekijöistä – useiden toiminnallisessa seurannassa olevien järvi- ja merialueiden luokitus perustuu siihen.
- Kasviplanktonnäytteenotto on mahdollista suorittaa yhdessä vesinäytteenoton kanssa – ei ylimääräisiä näytteenottokustannuksia.

Kasviplanktonselvitysten rajoitukset tarkkailussa:

- Menetelmä ei sovellu jokivesille.
- Pienissä järvissä ja lammissa voi näytteeseen tulla mukaan rantavyöhykkeen planktonlajistoa, mikä aiheuttaa vaihtelua tuloksiin.
- Runsas orgaaninen kiintoaine näytteissä saattaa heikentää mikroskopointitulosta.

4.2.4 Vesikasvillisuuden tarkkailu

Vesikasvit soveltuvat päästöjen vaikutusten tarkkailuun erityisesti matalissa järvissä, joissa rantavyöhykkeen osuus on suuri. Turvetuotannon lähialueiden järvet ovat usein jo luonnostaan helposti umpeenkasavia, mitä ravinne- ja kiintoainepäästöt vielä nopeuttavat. Vesikasvit reagoivat pohjan laadun muutoksiin heijastaen siten turvetuotantoalueilta, pelloilta tai metsäojituksesta tulevia kiintoaine- ja ravinnepäästöjä. Vesikasvilajisto muuttuu myös suoalueilta huuhtoutuvan humuksen heikentäessä valaistusoloja.

Järvillä kasvillisuuskartoituksen menetelminä käytetään päävyöhykelinjamenetelmää tai kasvillisuuden laajuuden määrittämistä esimerkiksi ilmakuvausten avulla. Päävyöhykelinjamenetelmällä tehtävä vesikasvillisuustutkimus on käytössä ympäristöhallinnon perusseurannoissa ja se on kuvattu ohjeessa ”Jokien ja järvien biologinen seuranta-näytteenotosta tiedon tallentamiseen” (ymparisto.fi, versio 9.6.2016 tai uudempi) sekä tarkemmin julkaisussa ”Sisävesien vesikasviseurantojen laadunvarmennus” (Kuoppala ym. 2008). Suomen ympäristökeskus on järjestänyt lähes vuosittain menetelmään liittyvää koulutusta, jonka suorittaminen yhdessä asianmukaisen lajistoasiantuntemuksen kanssa tulisi olla edellytys menetelmän käytölle.

Ilmakuvausten avulla tehtävään vesikasvillisuustutkimukseen ei ole yhtä vakiintunutta menetelmää, vaan käytetyt menetelmät ovat vaihdelleet tapauskohtaisesti. Parhaan lähtökohdan ilmakuvaamenetelmässä muodostavat ortoilmakuvat eli koordinaatistoon sidotut pystyilmakuvat, jotka on kuvattu oikeaan aikaan kesästä (heinä-elokuu) ja mahdollisimman häiriöttömissä olosuhteissa (vähän tuulta ja rantakasvillisuuden varjostusta, mi-

nimaalinen auringon peiliheijastus vedestä). Nykyisin miehittämättömistä lennokeista tai koptereista tehtävä ilmakuvauus on varteenotettava vaihtoehto kuvausmenetelmäksi ja sitä on sovellettu esimerkiksi lintuvesien umpeenkasvukehityksen ja kunnostuksen vaikutusten seurannassa. Ilmakuvista voidaan määrittää ilmaversoisen ja kelluslehtisen kasvillisuuden kasvustojen sijainti ja laajuus ja tehdä jopa lajitason tulkintaa lajiston runsaussuhteista, erityisesti tarkan resoluution kopterikuvia käytettäessä. Ilmakuvauksen avulla ei voida kuitenkaan juurikaan seurata rehevyyttä parhaiten kuvaavien upos- tai pohjalehtisten lajien kasvustoja. Makrofyttikasvustojen alueellisessa kartoituksessa parhaaseen tulokseen päästään, kun yhdistetään ilmavalokuvaus ja sen perusteella tehty maastokartoitus.

Järven vesikasvillisuus voi olla hyvin erilaista järven eri osissa, erityisesti suurissa järvisissä, mikä johtuu ennen kaikkea morfologialtaan erilaisista rannoista (suojaiset – avoimet, loivat – jyrkät, liejut – kivikot). Vaihtelun hallitsemiseksi on tarpeen tutkia riittävän monta linjaa. Pienissäkin järvisissä kuuden linjan tutkimista voidaan pitää ehdottomana miniminä, joka mahdollistaa aineiston käsittelyn myös siten, että siitä voidaan laskea kasvillisuuden tilaa kuvaavia muuttujia. Linjojen sijoittelusta ja lukumäärästä on tarkemmat ohjeet yllä viitatuissa ohjeissa. Turvetuotannon tarkkailun kannalta on syytä huomioida linjojen asetelu siten, että ne sijaitsevat päästöjen suhteen edustavasti (linjoja sekä lähellä tuotantoalueen purkuojaa että kauempana).

Jokivesissä kasvavien vesikasvien tutkimus on ollut Suomessa järviä vähäisempää ja systemaattinen putkilokasveilla tehtävä seuranta on vasta alkanut Suomen ympäristökeskuksen toteuttamana, osana Maa- ja metsätalouden hajakuormituksen vaikutusseuranta. Jokivesien maastomenetelmän voidaan katsoa olevan vakiintunut ja sen käytöstä on järjestetty koulutusta, joten turvetuotannon tarkkailussakin menetelmän soveltaminen on mahdollista. Menetelmä on kuvattu ymparisto.fi-sivujen ohjeessa ”Jokien ja järvien biologinen seuranta-näytteenotosta tiedon tallentamiseen” (versio 9.6.2016 tai uudempi). Puutena on, ettei kansallista tilanarviointimenetelmää eli ekologista luokitusmenetelmää ole.

Kasvillisuuskartoitus toistetaan määrävuosina samaan aikaan ja samoista paikoista kuuden-kahdentoista vuoden välein. Tarkkailussa jopa kolmen vuoden välein tehtävä selvitys voi olla perusteltu, mutta lähtökohtana voidaan pitää kuuden vuoden aikaväliä.

Vesikasviselvitysten edut tarkkailussa:

- Vesikasveilla voidaan arvioida vesien käytön ja tilan kannalta haitallista umpeenkasvua.
- Vesikasvit ovat hyviä pitkäaikaisten ympäristömuutosten ilmentäjiä
- Vesikasvit voidaan tunnistaa melko helposti ja nopeasti jo maastossa.
- Päävyöhykemenetelmää voidaan soveltaa lähes kaikilla järvillä ja tilanarviointimenetelmä on olemassa lähes kaikille järvityypeille

- Myös jokivesille soveltuva maastomenetelmä on olemassa
- Ilmakuvien avulla voidaan selvittää umpeenkasvukehitystä ja joissain tapauksissa myös lajiston runsaussuhteita

Vesikasviselvitysten rajoitukset tarkkailussa:

- Suurilla tai/ja rannoiltaan vaihtelevilla järvillä tarvitaan runsaasti linjoja.
- Ilmakuvaus on suhteellisen kallista, kun ilmakuvat tilataan varta vasten tarkkailua varten ja ilmakuvien tulkinta vaatii asiantuntemusta ja työaikaa.
- Vesikasvillisuus ilmentää parhaiten pysyviä ja pitkäaikaisia muutoksia, joten lyhytaikaiset ja nopeat veden laadun vaihtelut eivät tule näkyviin.
- Maastokausi Suomen ilmasto-oloissa on suhteellisen lyhyt.
- Vaatii asiantuntijan tekemää maastotyötä, mikä lisää kustannuksia.
- Päävyöhykelinjan lajistoaineistosta laskettavat indeksit kuvaavat korostetusti rehevöitymistä, mutta aineistoa pitää arvioida erikseen umpeenkasvun ja liettymisen osalta
- Jokivesien tilanarviointimenetelmä puuttuu
- Ilmakuvaukseen perustuvaa standardimenetelmää ei ole olemassa

4.3 Liettymisen ja kiintoaineen kulkeutumisen tarkkailu

Liettymähaittoja aiheutuu valuma-alueen maankäytöstä johtuen. Erityisesti valuma-alueella tehdyt maan muokkaukset ja ojitukset voivat aiheuttaa liettymistä eroosioherkillä alueilla. Liettymisellä tarkoitetaan järven tai joen pohjan rakenteen muuttumista kiintoainekuormituksen seurauksena. Kuormituksen lisääntyminen ja sen myötä tapahtuva pohjan laadun muuttuminen vaikuttavat myös alueen vesieliöstön koostumukseen ja rajoittavat kalojen elinolosuhteita. Liettymien tarkkailu toistetaan määrä vuosina 5–10 vuoden välein.

Maastossa havaitut liettymät merkitään kartalle ja liettymien laajuus ja syvyys liettymän eri kohdista mitataan. Paikannuksessa käytetään GPS-laitteistoa. Lietteiden laatu kuvataan silmämääräisesti. Tarkempaa lietteiden laadun selvittämistä varten voidaan käyttää pohjasedimentin näytteenottimia ja määrittää lietteiden kiintoaineesta orgaanisen aineen osuus. Alueen tarkka valokuvaus auttaa liettymien muutosten arvioimisessa. Myös ilmavalokuvauksia voidaan käyttää liettymäarvioinneissa. Tulosten tarkastelussa on otettava huomioon myös valuma-alueen muusta toiminnasta mahdollisesti aiheutuva liettymien.

Erityisesti lampien ja järvien liettymishaittojen arvioinnissa auttaa, jos ennen turvetuotannon kuntoonpanotöitä on tehty vaikutusalueen pohjan tilan ja vesisyvyyden selvitys.

Järvien liettymistä voidaan selvittää myös pohjasedimenttiä tutkimalla. Sedimentin orgaanisen aineen alkuperää voidaan selvittää määrittämällä hiili-typisuhde, mutta turvetuotannon päästöjä ei pystytä erottelemaan esimerkiksi metsäojitusten aiheuttamista päästöistä.

Joen pohjan laadun muutosten seurantaan on olemassa useanlaisia menetelmiä, esimerkiksi poikkileikkauksen muutosten havainnointi, pohjalle asetettavat keräimet, pohjan imurointi ja silmämääräinen arviointi. Turvetuotantoalueiden liettymisen tarkkailun käytetyin menetelmä perustuu liettymien kartoitukseen ja silmämääräiseen arviointiin.

Jokivesistöissä liettymisen tarkkailua on tehty veneestä, kanootista tai jään päältä. Liettymien paksuutta voidaan määritellä pitkällä, erityisesti sondaukseen käytettävällä alumiinitangolla tai kaikuluotaimella. Jokuomassa on yleensä runsaasti eroosiota ja uudelleen sedimentoitumista, mikä hankaloittaa liettymäarvioiden tekemistä. Turvetuotannosta ja metsäojituksesta peräisin olevan aineksen erottaminen toisistaan on vaikeaa, mikä myös vähentää liettymisen tarkkailun käyttökelpoisuutta turvetuotannon vaikutusten arvioinnissa.

Kertanäytteenotolla saadaan selville kiintoaineen hetkellinen pitoisuus vedessä. Suodatinkoolla on suuri merkitys pitoisuuteen. Tässä ohjeessa on suositeltu käytettäväksi vesistönäytteissä kiintoaineelle suodatinkokoa 1,2 µm. Tarkkailutuloksia ei voida verrata ympäristöhallinnon vesistöseurannan tulosten kanssa, jos seurannassa käytetään 0,4 µm suodatinkokoa. Tuloksia voidaan kuitenkin verrata turvetuotannon päästötarkkailun tuloksiin ja näytteestä voidaan selvittää kiintoaineen orgaanisen ja epäorgaanisen aineksen osuudet. Hehkutusjäännös kertoo epäorgaanisen aineen määrän kiintoaineessa.

Kiintoaineen kulkeutumista latvavesistöissä voidaan seurata mittaamalla jatkuvatoimisesti veden sameutta (Arola 2012, Tattari ym. 2015). Sameus pystytään muuttamaan veden kiintoainepitoisuudeksi. Jatkuvatoimisella mittauksella saadaan selville ylivirtaamatilanteiden mahdollisesti aiheuttama kiintoainepitoisuuden äkillinen kohoaminen vedessä. Mittauksen kalibrointi vaatii rinnalle vesinäytteenottoa ja ongelmana voi olla soisten valuma-alueiden veden korkean rauta- ja humuspitoisuuden vaikutus värin kautta sameusanturin kalibrointiin. Tämä menetelmä on tutkimuskäytössä, eikä sitä ole otettu käyttöön perusseurannoissa eikä tarkkailuissa.

TIMS (Time Integrated Mass Flux Sampler) -keräimiä voidaan käyttää suspendoituneen kiintoaineen laadun tutkimiseen, mutta kiintoaineen määrää niillä ei pystytä selvittämään. Keräinten toiminta perustuu keräimen sisällä tapahtuvaan kiintoaineen laskeutukseen, jolloin kiintoaines jää keräimen sisälle. Keräimillä on mahdollista saada edustava laadullinen näyte, koska ne keräävät kulkeutuvaa kiintoainesta myös epäsäännöllisten ylivirtaamahuippujen aikana. Menetelmän soveltuvuutta turvetuotannon alapuolisiin latvavesistöihin on testattu ja ohjeistettu BioTar-projektissa (Karjalainen ym. 2015).

Pohjasedimentin näytteenotolla voidaan arvioida paikallista kiintoaineen kertymistä. Soveltuvia menetelmiä on useita ja menetelmiä valittaessa tulee ottaa paikalliset olosuhteet huomioon. Latvavesistöihin soveltuu etenkin helppokäyttöiset ja paikalle helposti kuljettavat näytteenottimet. Viipaloivalla Limnos- näytteenottimella saadaan analysoitavaksi kerroksellinen näyte ja alipaineputkella sedimenttikerroksen lähes häiriintymätön näyte. Viipaloivan Limnoksen käyttöön löytyy ohjeistus julkaisusta (Kettunen ym. 2008) ja alipaineputkimenetelmän ohjeistus BioTar-projektista (Karjalainen ym. 2015).

4.4 Haitallisten aineiden tarkkailu

Tähän mennessä tehdyissä selvityksissä ei ole todettu sellaisia haitallisten aineiden päästöjä, jotka olisivat yleistettävissä laajemmin turvetuotantoon. Välillisesti turvetuotanto voi aiheuttaa raskasmetallien huuhtoutumista, jos tuotantoalue sijaitsee happamilla sulfaattimailla. Maaperän humukseen on sitoutuneena myös metalleja, joilla voi olla huuhtoutuessaan vaikutusta alapuolisissa vesistöissä välittömästi tai pitkällä aikavälillä. Pitkäaikaisesta vaikutuksesta voi olla erityisesti elohopealla, joka kertyy eliöihin ja rikastuu ravintoketjuissa. Myös kuivatusvesien kemiallinen käsittely voi epäonnistuessaan aiheuttaa happamoitumista alapuolisissa vesistöissä.

Vesienhoitosuunnitelmissa turvetuotannolle on asetettu ohjauskeinona tuotantoalueilta huuhtoutuvan elohopean ja tarvittaessa myös muiden metallien päästöjen selvittäminen erillisselvityksin. Jos selvityksissä todetaan haitallisia metallipäästöjä, voi olla tarpeen asettaa tarkkailuvelvoitteita ja rajoituksia metallien huuhtoutumiselle. Esimerkkejä tehdyistä erillisselvityksistä: Lehtovaara ym. 2014 ja Lehtovaara ym. 2016.

Raskasmetallipitoisuuksia voidaan seurata myös vesisammalista. Vesisammalet ovat yleisiä tummissa, humuspitoisissa jokivesissä. Ne kasvavat vesistön pohjalla ja ovat siten alttiina pohjan lähellä kulkevan kiintoainekuormituksen vaikutuksille. Vesisammalien lehtisolukoon kertyy muun muassa raskasmetalleja. Menetelmät perustuvat joko luonnonalustoilta kerättyihin sammalnäytteisiin tai siirtoistutuskokeisiin.

Vesisammalla on hyvä metallinsitomiskyky ja niiden versoihin kertyy metalleja jo muutamassa päivässä. Kohonneet pitoisuudet säilyvät lehtisolukoissa useita päiviä, joten lyhytkestoisetkin päästöpiikit kyetään selvittämään. Vesisammalmenetelmän avulla voidaan seurata metallien biosaatavuutta, joten menetelmä sopii paremmin kuvaamaan metallien myrkyllisyyttä vesiekosysteemille kuin perinteiset vesinäytteet. Vesisammalmenetelmällä mitataan koko valuma-alueelle tulevien metallipäästöjen ja ilmasta tulevan laskeuman määrää, ei ainoastaan turvetuotannosta tulevaa päästöä.

Vuori (2002) on laatinut vesisammalmenetelmän ohjeet kovapohjaisille ja virtaukseltaan vuolaille uomille. BioTar-projektissa tutkittiin turvemaiden pehmeäpohjaisten ja pienten uomien vesisammalten raudan ja alumiinin bioakkumalaatiota ja laadittiin menetelmälle ohjeistus (Karjalainen ym. 2015).

Elohopealle on annettu ympäristölaatuunormi pitoisuudelle ahvenessa ja siitä syystä elohopean tarkkailu toteutetaan, jos mahdollista, kalataloustarkkailun yhteydessä. Haitallisten aineiden tarkkailussa on valmisteilla kuvaus hyvistä menettelytavoista, jossa ohjeistetaan muun muassa elohopean määrittäisiin käytettävien näytekalojen pyyntiajankohdista sekä kalojen kokoluokasta (Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen. Kuvaus hyvistä menettelytavoista).

4.5 Kalataloustarkkailu

Kalataloustarkkailun tarkoitus on ensisijaisesti tuottaa tietoa päästöjen vaikutuksista alueen kala-, rapu- ja nahkiaiskantoihin sekä niiden pyyntiin ja hyödyntämiseen. Tarkkailutuloksia käytetään arvioitaessa kalataloudellisten velvoitteiden tarvetta tai riittävyyttä. Tarkkailun tuloksia verrataan turvetuotantoalueen ympäristölupahakemuksen yhteydessä selvitettyyn vesistön kalataloudelliseen tilaan. Mikäli riittäviä tietoja edeltävästä tilanteesta ei ole, tarkkailu on aloitettava jo ennen toiminnan aloittamista.

Kalastustiedustelu soveltuu hyvin turvetuotannon kalaston ja kalastuksen tarkkailumenetelmäksi. Muita suositeltavia menetelmiä ovat järvissä koekalastus Nordic-verkoilla ja koskissa sähkökalastus.

Kalataloustarkkailun painotukset ja käytettävät menetelmät riippuvat päästön määrästä ja tarkkailualueen ominaisuuksista, joten tarkkailun tarkempi sisältö on ratkaistava tapauskohtaisesti. Tarkkailujen tiheydessä ja jaksotuksessa tulee huomioida tarkkailtavan vesistön kalataloudellinen tila. Kalataloustarkkailun toteuttamista ja eri tarkkailumenetelmien käyttöä on tarkemmin ohjeistettu Kalataloudellisen veloitettarkkailun kehittämistyöryhmän raportissa (2008) ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen julkaisussa Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin (Olin ym. 2014).

Jäljempänä on kuvattu yleisluonteisesti joitakin turvetuotannon kalataloustarkkailussa käytettyjä menetelmiä.

Kalastustiedustelu. Turvetuotannon kalataloustarkkailun menetelmäksi sopii yleensä hyvin postitse tehtävä kalastustiedustelu, jolla voidaan selvittää muun muassa saaliin määrä ja lajikoostumus, kalastajien ja pyynnin määrä sekä havainnot kalastukseen liittyvistä hai-

toista, kuten kalojen makuvirheistä ja pyydysten likaantumisesta. Tiedustelun toteuttamiselle on eduksi, mikäli käytettävissä on kalastuslupien tai pyydysmerkkien myynnin yhteydessä kerätyt osoitetiedot. Vaihtoehtoisesti tiedustelu voidaan kohdistaa myös vaikutusalueen rantatilojen omistajiin tai voidaan käyttää väestörekisterin osoitetietoja. Tulosten luotettavuuden takaamiseksi vastausaktiivisuuden tulisi olla vähintään 70 %, minkä vuoksi lomaketta palauttamattomille lähetetään määrääjän päätyttyä vastaamisesta muistuttava kirje. Vielä muistutuksen jälkeen vastaamattomille lähetetään kokonaan uusi tiedustelu vastauskuorineen. Mikäli kohdejoukko on pieni, voidaan tiedustelu tehdä myös puhelinhaastatteluna. Yleensä riittää kalastustiedustelun tekeminen noin viiden vuoden välein.

Kirjanpitokalastus. Kalakantojen runsautta ja siinä tapahtuvia muutoksia voidaan arvioida yksikkösaaliin (tietyllä pyynnin määrällä saatu saalis) avulla. Yksikkösaalistietoa voidaan kerätä muun muassa kirjanpitokalastuksella. Turvetuotannon tarkkailussa ongelmaksi muodostuu usein riittävän kattavan aineiston kerääminen, eikä luotettavia runsausarvioita useinkaan voida tehdä. Vähäinenkin kirjanpitokalastus kuitenkin tuottaa tietoa kalastukselle aiheutuvista haitoista ja niiden vuodenaikaisesta jakaantumisesta ja voi siten täydentää kalastustiedustelulla saatavaa tietoa. Rapukannan seuraaminen kirjanpidon avulla onnistuu yleensä hyvin. Kirjanpitokalastustiedot kerätään vuosittain.

Sähkökalastus. Turvetuotantoalueiden vedet johdetaan useimmiten ensimmäiseksi pieniin virtavesiin, jotka voivat olla monien kalataloudellisesti arvokkaiden lajien (esim. taimen, lohi, harjus, rapu ja nahkiainen) lisääntymis- ja elinalueita. Koskikalaston määrää ja lajisuhteita voidaan seurata sähkökalastuksella, mutta sitä voidaan käyttää myös järvien rantavyöhykkeen kalastotutkimuksissa. Menetelmä soveltuu parhaiten alle 25 cm:n mittaisille kaloille, joten tutkimuskohteena ovat yleensä virtakutuisten lohikalojen poikasvaiheet. Sähkökalastus on syytä tehdä kolmen vuoden välein tai useammin, jolloin lähes kaikki taimenen ja lohen jokipoikaset ovat kalastuksen kohteena ainakin kerran. Sähkökalastusten yhteydessä koealoilta tehdään kohdekuvaukset.

Verkkokoekalastus. Verkkokoekalastus on kalastustiedustelua ja kirjanpitokalastusta työlämpi menetelmä, mutta se tuottaa oikein tehtynä tarkkaa ja vertailukelpoista tietoa kalastosta ja sen muutoksista. Nykyään suositeltavilla NORDIC-yleiskatsausverkoilla saadaan muun muassa tietoa järven rehevöitymistä kuvaavasta pienten särkikalojen osuudesta, joka kirjanpitokalastuksessa ja kalastustiedusteluissa aliarvioituu, koska pyynti kohdistuu muihin kaloihin. Niillä voidaan ainoana verkkokalastusmenetelmänä tuottaa myös vesienhoitosuunnitelmien edellyttämiä tietoja kalaston tilasta. Koeverkkokalastus soveltuu myös taustatiedon keräämiseen ennen luvan hakemista uudelle tuotantoalueelle.

Koeravustus. Kirjanpitoravustusta parempi kuva rapukannan tilasta saadaan erillisillä koeravustuksilla, koska niiden yhteydessä voidaan kerätä kirjanpitoravustusta tarkempia havaintoja muun muassa rapukannan koko- ja sukupuolijakaumasta, lisääntymisvalmiu-

desta/lisääntymisestä tai raputautien esiintymisestä. Koeravustuksia on syytä tehdä etenkin aloitettaessa tarkkailua alueella, jonka rapukantaa ei tunneta.

Muut selvitykset. Edellä on selostettu lyhyesti eräitä turvetuotannon kalataloustarkkailussa yleisesti käytettäviä menetelmiä. Lisäksi voi olla tarpeen selvittää tarkkailun avulla tarkemmin joitakin erityiskysymyksiä, jolloin voivat tulla kyseeseen esimerkiksi hautoutumiskokeet mädin selviämisen toteamiseksi, kalojen aistinvarainen arviointi haju- ja makuvirheiden toteamiseksi, kiintoaineen kertymisen seuranta kutupaikoilla, havaksen limoittumiskokeet ja kalojen elohopeapitoisuuden määrittäminen.

4.6 Muita vesistövaikutuksiin liittyviä tarkkailuja

Vedenkorkeuden tarkkailu

Veden pinnan korkeutta voidaan joutua tarkkailemaan tilanteissa, joissa turvetuotantoalueella tehtävien kaivutoimien voidaan epäillä aiheuttavan muutoksia pintaveden korkeuteen.

Turvetuotantoalueiden läheisyydessä voi olla lähteitä, lampia tai järviä, joiden pinnan korkeutta tulee seurata. Seuranta voidaan tehdä luotettavasti kiinnittämällä vedenkorkeuden lähtötaso tunnettuun korkeuspisteeseen vaaitusten avulla. Veden korkeutta seurataan mitta-asteikolta vähintään neljä kertaa vuodessa siten, että vedenpinnan maksimi- ja minimikorkeudet tulevat havaituksi. Seuranta tulee aloittaa ennen kuntoonpanotöihin ryhtymistä. Seuranta tukee alueen valokuvaus.

Surviaissääsken kotelonahkamenetelmä (CPET)

Surviaissääsken kotelonahkamenetelmässä veden pinnalla ajelehtivaa ainesta kerätään haavilla ja näytteestä poimitaan kotelonahat määritettäväksi. Kotelonahkoista tehtävä tunnistus on helpompaa kuin surviaissääsken toukkien, mutta Suomessa ei toistaiseksi ole kuin muutamia toukkanahkojen määrittäjiä.

Surviaissääsken kotelonahkamenetelmä on osoittautunut käyttökelpoiseksi menetelmäksi järvissä, isoimmissa virtavesissä ja rannikolla (Raunio ym. 2011, Raunio ja Muotka 2005, Raunio 2008, 2012, 2013). Menetelmä on käytössä myös joissakin Kaakkois-Suomen turvetuotannon tarkkailuissa.

Surviaissääsken kotelonahkamenetelmää on tutkittu myös turvemaiden pienten virtavesien seurannassa TASO- ja BioTar-projekteissa (Raunio 2012, Karjalainen ym. 2015). Me-

netelmä sopii pehmeäpohjaisiin uomiin, jotka ovat yli kaksi metriä leveitä tai/ja joissa on luontaisesti kertymäpaikkoja kotelonahkoille. Pienissä puroissa on joskus vaikea saada riittävää otosta. Latvavesistöjen pieniin ja suoriin uomiin menetelmä ei tällä hetkellä sovi yhteisöjen suuren luontaisen vaihtelun vuoksi (Karjalainen ym. 2015).

Raskasmetallien haittojen arvioiminen vesieläimistä

Virtaavien vesien pohjaeläimistön morfologiaan, elintoimintoihin tai käyttäytymiseen perustuvat menetelmät on kehitetty selvittämään muutoksia, joita saattaa tapahtua jo ennen kuin vaikutukset näkyvät eliöyhteisöjen rakenteessa, esimerkiksi pohjaeläinlajistossa. Koskissa elävien vesiperhosten ioninvaihdosta vastaavat anaalipapillit ja hengitysaineenvaihdunnasta vastaavat kidukset voivat vaurioitua haitallisten aineiden vuoksi. Näissä elimissä tapahtuu sitä enemmän väri- ja rakennemuutoksia, mitä enemmän eliö altistuu esimerkiksi raskasmetallien tai orgaanisen aineen päästöille. Muutoksia voidaan tutkia joko maasto- tai laboratorio-oloissa.

4.7 Pohjavesitarkkailu

Nykyisin pohjavesialueille tai niihin rajoittuen ei sijoiteta turvetuotantoa pohjaveden tilan vaarantumisen vuoksi. Myös pohjavesialueiden lähellä tapahtuvat turvetuotannon ojitukset voivat heikentää pohjavesialueiden veden laatua ja alentaa pohjavedenkorkeutta. Ojitus voi muuttaa pohjaveden virtaussuuntaa tuotantoalueella ja sen ulkopuolella ja aiheuttaa myös pohjaveden purkautumista tuotantoalueelle.

Pohjaveden tarkkailua tulee tehdä, jos tuotantoalue sijaitsee veden hankintaan soveltuvan pohjavesialueen läheisyydessä siten, että hanke voi aiheuttaa jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutumista, vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän hyväksikäyttömahdollisuuden huonontumista taikka haja-asutuksen talousveden saannin vaikeutumista.

Pohjavesitarkkailuun kuuluu vedenkorkeuden mittaaminen ja lisäksi vedenlaadun tarkkailu, jos on mahdollista, että turvetuotanto voi vaikuttaa veden laatuun. Tämä tulee kysymykseen erityisesti silloin, kun veden virtaus tapahtuu tuotantoalueelta pohjavesiesiintymään päin tai harjun läheisyydessä kaivetaan oja kivennäismaahan ulottuvana, jolloin humuksen lisääntyminen osoittaa suovesien vaikutusta. Pohjaveden tarkkailu voi olla tarpeen myös silloin, jos tuotantoalueen kuivatusvesiä johdetaan esimerkiksi ojaan tai jokeen, joka sijaitsee pohjavesialueella ja jonka vedellä voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun. Pohjaveden laatu voi muuttua myös pohjavedenkorkeuden muutoksen vaikutuksesta.

Pohjavedenkorkeuden seuranta tulee aloittaa hyvissä ajoin ennen kuntoonpanovaiheen kaivutoimien aloittamista riittävän laajalta alueelta turvetuotantoalueen ylä- ja alapuolelta oletettuun pohjaveden virtaussuuntaan nähden. Vedenpinnan lähtötaso kiinnitetään valtakunnalliseen korkeustasoon vaaitsemalla. Pohjavedenkorkeutta seurataan määrävällein tehtävillä mittauksilla ainakin neljä kertaa vuodessa eri vuodenaikoina: kevättalvella, kahdesti kesällä ja syksyllä.

Pohjavedenkorkeuden vaihteluja seurataan pohjavesiputkien avulla, joiden sijoittaminen määräytyy ennakkotarkkailusta saadun tiedon perusteella. Putkien sijaintia ja määrää voidaan muuttaa tarkkailun kuluessa saadun tiedon perusteella.

Myös pohjaveden laadun seuranta tulee aloittaa hyvissä ajoin ennen toiminnan aloittamista (ml. kuntoonpanovaihe). Pohjaveden laadun tarkkailussa vedestä määritetään ainakin alkaliniteetti, pH, sähkönjohtavuus, sameus, väri, kemiallinen hapenkulutus (KMnO_4 - tai COD_{Mn} -arvo), happi (pitoisuus ja kyllästysaste), ammoniumtyppi, nitraattityppi, nitriittityppi sekä rauta ja mangaani. Tarvittaessa pohjavedestä tulee tietyin väliajoin tutkia myös öljyja-keet (C_{10} - C_{40}). Pohjaveden laatua tulee seurata kuntoonpanovaiheessa, minkä jälkeen laatua tulee tuotantovaiheessa seurata tarkkailusuunnitelman mukaisesti, mieluiten tuotantoaikana, esimerkiksi loppukesästä. Ennen toiminnan aloittamista tehtävä seuranta tulisi ajoittaa samaan vuodenaikaan toiminnanaikaisen seurannan kanssa (aineiston vertailtavuus).

Pohjaveden laadun tarkkailuun soveltuvat havaintopaikat tarkastellaan aina tapauskohtaisesti ja niiden sijoituspaikan valintaan vaikuttaa muun muassa pohjaveden virtaussuunta ja toimintojen sijoittuminen tuotantoalueelle. Mikäli alueella ei ennestään ole havaintoputkia tai kaivoja, tulee alueelle asentaa tarvittava määrä näytteenottoon soveltuvia pohjaveden havaintoputkia. Samoja havaintoputkia voidaan käyttää pohjavedenkorkeuden tarkkailuun. Pohjaveden laadun seurantatiheyttä ja tutkittavia määreitä voidaan muuttaa tarkkailun kuluessa saadun tiedon perusteella.

Hankkeen arvioidulla vaikutusalueella sijaitsevien talousvesikaivojen vedenkorkeuden vaihtelua ja veden laatua tulee myös tarvittaessa tarkkailla.

4.8 Vesienhoidon lainsäädäntö ja tarkkailu

Vesien- ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) mukaan pinta- ja pohjavesien seuranta on järjestettävä niin, että niiden tilasta saadaan yhtenäinen ja monipuolinen kokonaiskuva. Vesien seurantaohjelmat yhteensovitetaan vesienhoitoalueella ja liitetään vesienhoitosuunnitelmaan. Seurantaohjelmaa laadittaessa otetaan soveltuvin osin huomioon toiminnanharjoittajalle muun lain nojalla kuuluva tarkkailu. Seurantaohjelmat

on laadittu yhdistelemällä soveltuvin osin viranomaisten järjestämä seuranta ja toiminnanharjoittajien ympäristönsuojelulain ja vesilain nojalla tekemä velvoitetarkkailu.

Seurannan tuottamaa tietoa käytetään arvioitaessa vesien tilaa muun muassa lupahakemuksissa, erilaisissa selvityksissä, raporteissa ja tutkimuksissa sekä ympäristötiedon jakamisessa. Seurantatieto on perustana vesien tilaluokitukselle sekä toimenpiteiden suunnittelulle, kohdentamiselle ja toteutukselle sekä toimenpiteiden vaikuttavuuden arvioinnille. Seurantaan kuuluu seuraavat osat: perusseuranta, toiminnallinen seuranta ja tarvittaessa tutkinnallinen seuranta, joissa viranomaisilla ja toiminnanharjoittajilla on omat painopisteensä.

Perusseurannan tarkoituksena on antaa edustava yleiskuva vesienhoitoalueen vesien tilasta. Perusseurannalla hankitaan tietoa erityisesti luonnontilaisten vesien ja alueen merkittävien vesien tilasta sekä ihmistoiminnasta johtuvien pitkäaikaisten muutosten, kuten ilmastonmuutoksen vaikutuksista. Perusseurannassa seurataan monipuolisesti biologisia, fysikaalis-kemiallisia ja hydrologis-morfologisia tekijöitä sekä haitallisia aineita. Suomessa perusseurannasta vastaavat ympäristöviranomaiset.

Toiminnallisen seurannan tarkoituksena on seurata ihmistoiminnan muuttamien vesien tilaa ja toimenpiteiden vaikutuksia. Toiminnallista seuranta järjestetään, mikäli vesien hyvän tilan saavuttaminen on epävarmaa tai vesialueen hyvä tila uhkaa heikentyä. Vesienhoitoalueen seurantaohjelmaan sisällytettävä toiminnallinen seuranta rakentuu pääosin toiminnanharjoittajien velvoitetarkkailuista. Lisäksi toiminnalliseen seurantaan kuuluu maa- ja metsätalousministeriön rahoittama MaaMet-seurantaohjelma, joka tuottaa valtakunnallisesti kattavaa tietoa maa- ja metsätalouden päästöjen vaikutuksista pinta- ja pohjavesien tilaan. Toiminnallisessa seurannassa on tavoitteena käyttää samoja menetelmiä ja muuttujia kuin perusseurannassa, jotta ekologisen tilan luokittelu olisi mahdollista. Toiminnallisessa seurannassa riittää kuitenkin vesistöä muuttavan toiminnan vaikutuksia parhaiten kuvaavien biologisten muuttujien seuranta. Toiminnalliseen seurantaan sisältyy myös vaikutusten arvioimiseksi tarpeellisia fysikaalis-kemiallisia ja hydrologismorfologisia muuttujia.

Tutkinnallinen seuranta voi tulla kyseeseen, jos tulee tarve tarkemmin selvittää syyt vesimuodostuman tilaan ja siinä tapahtuneisiin muutoksiin.

Valtioneuvoston asetuksen vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) 14 luvussa annetaan tarkemmat säännökset pinta- ja pohjavesien seurannan järjestämisestä, seurantaohjelmasta, seurantapaikoista- ja -alueista, seurantatekijöistä ja seurantatiheydestä.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) 62 §:n mukaan ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset määräykset päästöjen ja toiminnan tarkkailusta sekä toiminnan vaikutusten ja toiminnan lopettamisen jälkeisen ympäristön tilan tarkkailusta. Toiminnan vesiin tai meriympä-

ristöön kohdistuvien vaikutusten tarkkailumääräystä annettaessa on otettava huomioon, mitä vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetussa laissa tarkoitettussa vesien tai meriympäristön tilaa koskevassa seurantaohjelmassa on pidetty tarpeellisena seurannan järjestämiseksi. Toiminnan tarkkailun tietoja voidaan käyttää mainitun lain mukaisessa seurannassa ja vesienhoitosuunnitelman ja merenhoitosuunnitelman laadinnassa.

4.9 Pölytarkkailu

Turvetuotannosta aiheutuviin pölyhaittoihin on kiinnitettävä huomiota erityisesti silloin, kun etäisyys tuotantoalueelta lähimpään asutukseen on alle puoli kilometriä. Tapauskohtaisesti haittoja voi esiintyä kauempanakin. Jos tuotantoalue sijaitsee lähellä asutusta, niin pölyhaittoja tulee estää erilaisin toimintarajoituksin, esimerkiksi rajoittamalla turvetuotantoa, kun tuulen suunta on asutukseen päin. Tuulen suunta voi kuitenkin muuttua nopeasti ja siksi pölyhaittojen aiheutumisesta on vaikea estää luotettavasti, jos tuotantoalue sijaitsee lähellä asutusta. Sen takia pölyhaittoja estetään nykyisin ensisijaisesti sijoittamalla tuotantoalueet riittävän kauaksi asutuksesta.

Pölyäminen riippuu turpeennostomenetelmästä ja turpeen laadusta. Turvetuotannon pölyhaitat liittyvät pääasiassa energiakäyttöön tarkoitetun jyrshinturpeen tuotannossa käytettyihin työkoneisiin ja -menetelmiin. Eniten pölyämistä aiheuttava työvaihe on turpeen siirtäminen saralta aumaan (kuormaus, keräily). Pölyäviä työvaiheita ovat myös turpeen aumaus ja lastaus. Myös tuotantoalueelta, missä ei turvetuotanto ole käynnissä, nousee turvepölyä ilmaan tuulen nostamana. Maatunut ja kuiva turve leviää helpommin kuin vähän maatunut ja kostea turve.

Pölyhaitan syntymiseen vaikuttavat sääolot, asutuksen tai vesistön läheisyys, maaston muodot ja suojaavan puuston esiintyminen. Pienimmät hiukkaset voivat levitä useita kilometrejä, mutta viihtyvyys- ja likaavuushaittaa aiheuttavien karkeampien hiukkasten kulkeuma on alle kilometri. Mitä laajemmalle alueelle turve leviää, sitä pienempinä pitoisuuksina pöly on. Pölyhaitat ympäristössä ovat yleensä lyhytaikaisia viihtyvyys- ja likaavuushaittaa aiheuttavia pitoisuushuippuja. Tuulen suunta ja nopeus vaikuttavat pölyämisalueen laajuuteen. Pölyhaitat voivat olla suuria myös lähes tyynissä olosuhteissa, sillä pölyjen sekoittuminen ja poistuminen ilmakehästä on tällöin vähäistä.

Turvetuotantoalueella on otettava huomioon mahdollinen pölyhaitta ja käytettävä sellaisia menetelmiä ja työskentelytapoja, jotka aiheuttavat ympäristöön mahdollisimman

vähän pölyämistä. Ympäristöluvassa voidaan lisäksi antaa tarkempia määräyksiä pölyn leviämisen rajoittamiseksi:

- Tuotantotoiminta on keskeytettävä lähellä asutusta tietyllä tuulen suunnalla.
- Tuotantoalueen reunalle on jätettävä suojaava puustovyöhyke.
- On käytettävä tuotantomenetelmää, joka aiheuttaa mahdollisimman vähän pölyämistä.
- Turveauma on sijoitettava vähintään 500 metriä kauemmaksi asutuksesta.

Tuulen suunnan ja nopeuden mittaaminen on oleellista pölyhaittojen estämistoimenpiteiden ajoittamisessa. Joissakin tapauksissa voidaan luvassa määrätä, että tuotantoalueelle on sijoitettava tuulen suunnan ja nopeuden osoittava kiinteästi asennettu ja rekisteröivä mittari. Tuuliolosuhteista johtuvat tuotannon keskeyttämiset tai siirtymiset muille alueille on kirjattava päiväkirjaan.

Turvetuotannon pölyhaittojen tarkkailemiseksi suositeltavimpana voidaan tällä hetkellä pitää aistinvaraista havainnointia. Jos tarvitaan tietoja pölyn terveydellisistä haitoista tai jos lupamääräyksissä on annettu raja-arvoja pölyn määrästä, on alueella tehtävä leijuvan pölyn mittauksia. Laskeutuvan pölyn mittaamista on käytetty pölyn viihtyvyyshaittojen tarkkailussa, mutta nykyisen tiedon perusteella se ei yleisesti sovellu turvetuotannon tarkkailumenetelmäksi.

Ilmanlaadun tavoite- ja raja-arvot leijuvalle pölylle on asetettu terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi, kun taas turvetuotannon pölypäästöistä aiheutuu yleensä ennemminkin viihtyisyys- ja likaantuvuushaittaa kuin terveyshaittaa. Lisäksi, koska turvetuotannon pölypäästöille on tunnusomaista tuotannon mukaan vaihtelevat lyhytkestoiset, mutta korkeahkot pitoisuushuiput ja pitkähköt lähes päästöttömät tilanteet ja koska pölyn leviämiseen vaikuttavat myös sääolot, ei leijumamittaus sovellu hyvin turvetuotannon pölyhaittojen arvioimiseen.

Aistinvaraisessa pölytarkkailussa turvetuotantoalueelta leviävän pölyn esiintymistä havainnoidaan joko määräaikoina tai haittailmoitusten perusteella tehtävillä tarkastuksilla. Maastotarkastukset voidaan myös valita tehtäväksi silloin, kun tuotanto- ja sääolot ovat suotuisat pölyn leviämislle.

Aistinvaraisessa pölytarkkailussa tarkastellaan lähinnä erilaisille pinnoille laskeutuvaa pölyä. Jos pölyä on laskeutunut lammen tai järven pinnalle, tuuli voi kerätä sen laajalta alueelta rantaan. Veden pinnalla olevasta pölystä on yleensä tarpeellista ottaa myös näyte tarkempaa mikroskooppista tarkastelua varten, koska aina ei pystytä silmämääräisesti erottamaan esimerkiksi kasvien siitepölyä ja ruostesienen itiöpölyä turvepölystä.

Aistinvaraista pölytarkkailua on tehty turvetuotantoalueiden lähistöllä seuraavilla tavoilla:

Lähialueen talouksille lähetetään kirje ja pyydetään ottamaan yhteys yhteyshenkilöön, jos pölyhaittoja ilmenee. Kirjeeseen tulee lisätä myös valvontaviranomaisen yhteystiedot. Mikäli pölyhaittaa ilmenee, alueelle tehdään tarkistuskäynti ja sovitaan jatkotoimenpiteistä. Tuotantoalueella seurataan tuulen suuntaa ja nopeutta.

Tarkkailuvelvollinen on tehnyt sopimuksen pölytarkkailun tekemisestä lähiasukkaan kanssa, joka on seurannut ja kirjannut ylös vesiastian pinnalle laskeutuvan pölyn määrää. Selkeistä tuotantoalueelta tulleista pölylaskeumista on ilmoitettu välittömästi toiminnanharjoittajalle. Vuoden lopussa on havainnoista tehty yhteenvetoraportti, joka on toimitettu sekä toiminnanharjoittajalle, että viranomaiselle.

Aistinvaraisen pölytarkkailun edut:

- Menetelmä on halpa.
- Menetelmällä saadaan konkreettinen näyttö haitoista.
- Tarkkailu on tehtävissä haitan ilmaantuessa.

Aistinvaraisen pölytarkkailun rajoitukset:

- Lähialueen asukkailta tarvitaan ilmoitus altistuvasta kohteesta.
- Tulosten vertailtavuus on vaikeaa.
- Menetelmä on subjektiivinen.
- Tulosten rekisteröinti on ongelmallista

4.10 Melutarkkailu

Turvetuotannon aiheuttama melu on peräisin työkoneista ja raskaiden kuljetusajoneuvojen liikkumisesta. Meluun voidaan vaikuttaa koneiden valinnalla, töiden ajoituksella, turveaumojen ja teiden sijoituksella sekä suojavyöhykkeillä. Meluhaittojen aiheutumista estetään nykyisin samalla tavoin kuin pölyhaittojen aiheutumista eli sijoittamalla tuotantoalue riittävän kauaksi asutuksesta.

Erityisesti vanhoja, pitkään tuotannossa olleita alueita sijaitsee kuitenkin niin lähellä asutusta, että toiminnasta voi aiheutua meluhaittaa lähiasutuksella. Tällöin ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä meluhaittojen vähentämiseksi, esimerkiksi rajoittamalla turvetuotantoa tai turvetuotantoon liittyvää liikennettä tietyillä alueilla öiseen aikaan. Ympäristöluvassa voidaan asettaa raja-arvot melulle. Erityisesti silloin, kun tuotantoalue sijoittuu

niin lähelle asutusta, että tuotannosta voi aiheutua meluhaittaa, voi olla tarpeen selvittää melutaso mittaamalla.

Ympäristömelua koskevat ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 1992/993:

Ohjearvot ulkona	A-äänitaso	A-äänitaso
	Päivällä 7–22	Yöllä 22–7
Asuinalueet, hoito- ja oppilaitosalueet	55 dB	50 dB
Uusilla asuntoalueilla	55 dB	45 dB
Loma-asunnot, leirintä-, virkistys- ja luonnonsuojelualueet (taajamien ulkopuolella)	45 dB	40 dB

Melun mittaamisessa on noudatettava ympäristömelun mittaamisesta annettua ohjetta (Ympäristöministeriö 1995). Melumittaus tulee tehdä niin, että tuulen suunta on melukohdeesta mittauspaikan suuntaan 45 asteen sektorissa. Lisäksi lämpötilan tulisi olla 10–25 astetta, suhteellisen kosteuden 40–80 % ja tuulen nopeuden 1–5 m/s. Melun mittaaminen turvetuotantoalueella tuottaa käytännön ongelmia. Jos mittauspaikat on etukäteen määritetty ja ne sijaitsevat eri puolella tuotantoaluetta, voi mittaaminen vaatia useita näytteenottokertoja, jotta tuulensuunta olisi turvetuotantoalueelta mittauspisteeseen. Tarkkailun toteutus voi estyä, mikäli oikeat mittausolosuhteet ja tuotanto eivät osu samalle ajankohdalle. Melumittauksia varten tuotannon pitäisi olla myös ympärivuorokautista.

Melutarkkailussa voidaan hyödyntää laskentamalleja arvioitaessa turvetuotannon aiheuttamia ympäristömelutasoja. Laskennallisia melutasoja tulee täydentää ja tuloksia varmistaa mittauksilla, jotka tehdään tuotannon ollessa vilkkaimmillaan. Mittausajankohdat tulee valita siten, että tuulen suunta on lähiasutukseen päin.

4.11 Luonnonsuojelullinen tarkkailu

Turvetuotannon vaikutukset luontoon voivat johtua päästöistä tai vesitalouden muutoksesta. Toiminnassa ja lupaharkinnassa on otettava huomioon, mitä luonnonsuojelulaissa tai sen nojalla annetuissa päätöksissä on säädetty. Sitä varten voi olla tarpeen tarkkailla rauhoitettuja ja muita uhanalaisia eliölajeja sekä suojeltavia luontotyyppejä sen varmistamiseksi, ettei rauhoitussäännöksiä rikota tai suotuisan suojelun tasoa alueellisesti vaaranneta. Lisäksi toiminnassa ja lupaharkinnassa on otettava huomioon vesilain 2 luvun 11 §:ssä tarkoitettut suojellut vesiluontotyyppit. Myös muita, paikallisesti merkittäviä lajeja ja luontoymäristöjä voi olla tarpeen tarkkailla.

Tarkkailun tarve ja sisältö ratkaistaan tapauskohtaisesti. Tarkkailu voi tapahtua seuraamalla suojeltavan lajin elinvoimaisuutta tai luontotyyppin kehitystä ja lisäksi niihin vaikuttavia

ympäristötekijöitä, esimerkiksi pöylaskeumaa tai pohjavedenpinnan korkeuden vaihtelua ja muuttumista.



5 Tarkkailutulosten toimittaminen ja raportointi

Tarkkailutulosten toimittaminen kuuluu turvetuottajalle, joka on yleensä antanut tehtävän suoraan tarkkailua toteuttavan konsultin suoritettavaksi. Tulosten ja raporttien toimittamisesta määrätään ympäristöluvassa. Turvetuotannon vuosipäästöt sekä vesistö- ja kalataloustarkkailun sekä biologisten tarkkailujen tulokset on toimitettava myös ympäristöhallinnon tietojärjestelmiin.

5.1 Käyttö- ja päästötarkkailu

Tarkkailutulosten toimittaminen

Päästötarkkailutulokset toimitetaan heti niiden valmistuttua tai viimeistään kahden viikon kuluttua näytteenotosta sähköpostilla valvontaviranomaiselle ja sijaintikunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Lisäksi tulokset voivat olla nähtävissä www-palvelun kautta.

Turvetuotantoalueen yksittäisen näytteenottokerran tuloksissa tulee näkyä tarkkailuvuoden aiemmat tulokset ja ne tulee esittää havainnollisessa muodossa graafisesti, ainakin kiintoaineen ja kokonaisravinteiden pitoisuuksien sekä virtaaman kuvina. Tuloksista pitää ilmetä myös määräyksessä käytetyt standardit, mittausepävarmuudet ja määritysrajat. Jos tulos on alle määritysrajan, tulostaulukkoon merkitään määritysrajan arvo ja lisäksi huomautus, että määritys on alle raja-arvon.

Tulostaulukossa ilmoitetaan sekä näytteenottokerran mittapadon vedenpinnankorkeudesta laskettu hetkellinen virtaama että tarkkailujaksolle mitattu jatkuvatoimisen mittauksen keskimääräinen virtaama. Tulostaulukossa ilmoitetaan mittapadon valuma-alueen koko (eriteltynä turvetuotannossa ja muussa maankäytössä oleva pinta-ala), vesienkäsitelyrakenne ja vesistöalue. Taulukkoon varataan tilaa huomautuksille tarkkailutuloksiin vaikuttavista seikoista. Huomautuksissa ilmoitetaan esimerkiksi tiedot ylimääräisestä ylivirtaama-

näytteestä tai virtaamamittauksessa tapahtuneista häiriöistä. Tarkkailutulostaulukkoihin lisätään myös luvassa annetut raja-arvot.

Näytteiden analysoinnista vastaavan laboratorion kanssa voidaan sopia ns. hälytysrajasta. Kun vesinäytettä määrittäessä esimerkiksi kiintoainepitoisuus ylittää tietyn ennakkoon sovitun raja-arvon, laboratoriosta otetaan välittömästi yhteys toiminnanharjoittajaan, vaikka muita määrittämiä ei vielä olisikaan tehty. Nopea tiedonkulku voi selvittää poikkeuksellisen tilanteen ajoissa, ja mahdollisella tilanteen korjauksella voidaan ehkäistä suurempien vesistövaikutusten syntyminen. Toiminnanharjoittajan tulee reagoida välittömästi poikkeuksellisiin tuloksiin. Tarvittaessa tällaisissa tilanteissa voidaan sopia myös lisänäytteenotosta.

Vuosiraportointi

Ympäristöhallinnon tietorekisteriin tallennetaan vuosittain tiedot turvetuotantoalueista. Rekisteriin tallennetaan tuotantomuototiedot (tuotannossa, ym.) pinta-aloineen sekä vesienkäsittelyrakenteineen. Tiedot toimitetaan heti niiden valmistuttua, mutta kuitenkin viimeistään helmikuun loppuun mennessä.

Päästöt tallennetaan tietorekisteriin bruttopäästöinä (vuosipäästö, kg/a). Päästöt perustuvat tarkkailutulosten perusteella laskettuihin päästöihin. Päästöjen laskennan hyväksyy valvontaviranomainen. Rekisteriin tallennetaan kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}), kokonaisfosforin ja kokonaistypen vuosipäästöt. Jos on olemassa riittävästi tarkkailuaineistoa, voidaan rekisteriin tallentaa myös esimerkiksi raudan ja ammoniumtyypen vuosipäästöt.

Tiedot ympäristöhallinnon tietorekisteriin toimittaa joko turvetuottaja tai konsultti, jonka kanssa tuottaja on tehnyt sopimuksen tietojen toimittamisesta. Tiedot lähetetään ensisijaisesti sähköisen tiedonsiirtojärjestelmän avulla. Päästöt voi tallentaa joko yhtenä lukuna (kg/a, käsittää jakson 1.1.–31.12.) tai muissa kalenterivuoden jaksoissa, jotka Vahdissa ovat käytössä. Jos päästö tallennetaan muutoin kuin yhtenä lukuna, järjestelmä laskee rekisterissä jaksot yhteen, ja näin saadaan vuosipäästöarvo.

Käyttö- ja päästötarkkailun yhteenvetoraportti toimitetaan valvontaviranomaiselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tarkkailusuunnitelmassa sovittuun aikaan, kuitenkin viimeistään seuraavan vuoden huhtikuun loppuun mennessä tai toukokuun loppuun mennessä silloin, kun raportointi on yhteinen vaikutustarkkailun raportoinnin kanssa.

Tarkkailuraportissa käsitellään jokaisen turvetuotantoalueen päästötarkkailun tulokset erikseen. Raportti sisältää turvetuotantoalueittain tiedot siitä, miten tarkkailu on toteutunut, mikä on ollut veden laatu, virtaamat ja päästöt (mukaan lukien laskentatavat) sekä miten vesienkäsittely on toiminut.

Raportissa on oltava näkyvissä luvassa annetut raja-arvot pitoisuuksille ja/tai puhdistusteholle ja tarkastelu siitä, ovatko asetetut pitoisuusraja-arvot ja/tai puhdistustehon raja-arvot toteutuneet. Poikkeuksellisen korkeat tulokset käsitellään erikseen ja selvitetään millaisissa tilanteissa ne ovat syntyneet. Lisäksi tuloksia vertaillaan aikaisempien vuosien tarkkailutuloksiin. Raporttiin liitetään tarkkailuvuoden yksittäiset näytteenottotulokset.

Tarkkailuraportissa esitetään tarkkailua koskevat epävarmuustekijät sekä käytetyt laskentamenetelmät. Raportissa esitetään myös poikkeamat hyväksytystä tarkkailusuunnitelmasta.

5.2 Vaikutustarkkailu

5.2.1 Vesistötarkkailu

Tarkkailutulosten toimittaminen

Vesistötarkkailun tulokset toimitetaan heti niiden valmistuttua tai viimeistään kuukauden kuluttua näytteenotosta toiminnanharjoittajalle, valvontaviranomaiselle sekä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Lisäksi tulokset tallennetaan ympäristöhallinnon rekistereihin (kuten vedenlaaturekisteri Vesla, pohjaeläinrekisteri ja kasviplanktonrekisteri) heti tulosten valmistuttua. Poikkeuksellisiin tuloksiin liitetään lyhyt kommentti.

Vuosiraportointi

Vesistötarkkailutuloksista laaditaan raportti, joka toimitetaan tarkkailusuunnitelmassa sovittoon aikaan, kuitenkin viimeistään toukokuun loppuun mennessä, edellä mainituille viranomaisille ja muille ympäristöluvassa määrätyille tahoille, mikäli tarkkailusuunnitelmaa hyväksyttäessä ei ole raportin toimittamisesta muuta sovittu.

Raporteissa tarkastellaan tuloksia koko tarkkailujakson ajalta. Lisäksi esitetään pitkän ajanjakson, esimerkiksi 10–20 vuoden, aikasarjatarkasteluja sekä tarkastellaan toiminnan ja vesien tilan välisiä syy-seuraussuhteita. Aikasarjojen tulkinnassa käytetään esimerkiksi tietoja ojitus-, kuntoonpano- ja tuotantotoiminnasta, vesiensuojelutoimenpiteistä, vuosipäästöistä sekä sää- ja hydrologisista oloista.

Raportteihin kootaan yhteen tarkkailujakson aikana tehdyt vedenlaatu-, biologiset ja muut selvitykset. On tärkeää esittää arvio toiminnan kokonaisvaikutuksista vesien tilaan käyttäen hyväksi sekä vedenlaatu-, biologisia että muita tietoja vaikutuksista. Vaikka vesistö- ja kalataloustarkkailut raportoidaan useimmiten erillisinä, tulisi myös tietoja kalastosta

ja kalastuksesta käsitellä lyhyesti kokonaisarviossa. Päästöjen vaikutuksista esitetään seuraavat arviot:

- Kuvaus vaikutusten ilmenemisestä (esim. rehevöityminen, liettyminen, kalojen kutupohjien heikentyminen).
- Vaikutusten kohdistuminen vesistön eri osiin (ranta-alue, pohja, eliöstö – esim.: ”vaikutuksia ei voitu havaita veden laadussa, mutta pohjaeläinbiomassojen kasvu sekä lajiston muuttuminen osoitti pohjalle kertyneen orgaanista ainesta”)
- Vaikutusalueen laajuus erilaisissa hydrologisissa oloissa.
- Vaikutusten voimakkuus suhteutettuna luonnontilaan tai/ja tuotantoalueiden vaikutusalueen ulkopuolella oleviin vesialueisiin (esim.: ”ravinnepitoisuudet kohonneet kaksinkertaisiksi yläpuolisiin havaintopaikkoihin verrattuna, pohjaeläinlajistossa ei muutoksia luonnontilaan verrattuna”). Lisäksi voidaan vertailla vaikutuksia muiden samoilla seuduilla sijaitsevien turvetuotantoalueiden kuormittamien lähivesien tilanteeseen. Vaikutusten voimakkuutta voidaan myös havainnollistaa erilaisten ravinnepitoisuuksiin, *a*-klorofylliin tai biologisiin muuttujiin perustuvien vesienhoidon luokittelukriteerien avulla.
- Vaikutusten merkitys vesien käytölle ja vesiluonnolle (esimerkiksi: ”kalastukselle aiheutunut haittaa pyydysten likaantumisesta, pintojen limoittuminen haitannut virkistyskäyttöä, veden värin tummuminen mahdollisesti muuttanut pohjaruusuksien elinolosuhteita”).
- Turvetuotannon ja muun alueelle kohdistuvan kuormittavan toiminnan (esimerkiksi maatalouden, metsäojitusten tai hakkuiden) suhteelliset osuudet havaituista vaikutuksista (esimerkiksi: ”turvetuotannon vaikutus näkyi ravinnepitoisuuksien kohoamisena ajoittain puolitoistakertaisiksi ennen tuotantoa vallinneeseen aikaan verrattuna. Sen sijaan pohjaeläinlajistossa ja biomassassa tapahtuneet muutokset voivat johtua joko turvetuotannosta tai samaan aikaan toteutetuista metsäojituksista”).
- Vertailu lupamääräyksiin ja/tai asetettuihin vesien tilan tavoitteisiin.

Tarkkailutulosten perusteella ei ole aina mahdollista tehdä pitävästi perusteltuja johtopäätöksiä edellä luetelluista kohdista. Silloinkin on kuitenkin syytä todeta aineiston riittämättömyys ja syyt, jotka vaikeuttavat johtopäätösten tekoa. On myös todettava johtopäätöksiin sisältyvät epävarmuustekijät. Perusteelliseen raporttiin kuuluu lisäksi arvio tarkkailusuunnitelman toimivuudesta sekä ehdotukset tarkkailun muuttamisesta.

Tarkkailusuunnitelma voidaan myös laatia siten, että määrävuosina, esimerkiksi kolmen vuoden välein, laaditaan laajoja, perusteellisia yhteenvetoja vesistö tarkkailun tuloksista. Laajojen raporttien välivuosina laaditaan vuosi yhteenvetoja, jotka voivat olla varsin tiiviitä.

Niissä esitetään lyhyesti tarkkailuvuoden tulokset havaintopaikka- ja havaintokertakohtaisesti taulukoituina, taustatiedot (kuten toiminnan kuvaus, päästötiedot, sää- ja hydrologiset olot) sekä mahdolliset poikkeamat hyväksytystä tarkkailusuunnitelmasta. Lisäksi kommentoidaan muutamalla lauseella tuloksia, erityisesti poikkeavia havaintoja.

Raportin taulukot, kartat ja kuvat on laadittava selkeiksi pitäen mielessä, että tarkkailuraporttien käyttäjäjoukko on laaja ja lähtökohdiltaan vaihteleva. Kaikki raportin lukijat eivät esimerkiksi tunne paikallisia olosuhteita, minkä vuoksi kartta on ensiarvoisen tärkeä tulosten tulkitseminen kannalta. Kartan mittakaava tulisi valita siten, että tarkkailun kannalta oleelliset kohteet voidaan paikallistaa noin 100 metrin tarkkuudella. Tarvittaessa raporteissa voi olla sekä yleiskartta ja yksityiskohtaisempia karttoja. Kartalta tulee selvitä muun muassa:

- havaintopaikat
- turvetuotantoalueen sijainti ja purkukohdat vesistöön
- mittakaava ja pohjoisnuoli
- vesistön vesien virtaussuunta
- tekstissä käytetyt paikannimet.

Karttaan voidaan merkitä myös muita tulosten tulkintaa helpottavia seikkoja, kuten esimerkiksi turvetuotantoalueen vesienkäsittelyrakenteet, jokien koskipaikat, järvien syvyyskäyrät, uimarannat, laajat peltoalueet, lähellä oleva asutus ja luonnonsuojelualueet.

Havaintopaikoista voidaan laatia erillinen luettelo, josta ilmenee koordinaatit sekä paikan sijainti suhteessa kuormittajaan (esimerkiksi ”3 km turvetuotantoalueen purkuosan alapuolella”). Lisäksi voidaan ilmoittaa esimerkiksi sijaintikunta, vesistöalenumero ja peruskarttalehden numero. Mikäli havaintopaikasta on käytetty vuosien varrella useita eri nimiä, voidaan myös nämä mainita luettelossa.

Taulukoiden luettavuudesta on pidettävä huolta. Tarvittaessa tieto on jaettava useaan eri taulukkoon niin, että kirjasinkoko pysyy luettavana. Taulukoissa on oltava selkeät otsikot ja niistä tulee käydä ilmi käytetyt yksiköt. Taulukoissa tulee näkyä myös sellaiset näytteenotokerrat, jolloin tarkkailusuunnitelman mukaista näytettä ei saatu esimerkiksi kuivuuden tai näytepullan rikkoontumisen vuoksi. Yhteenvetotaulukoissa esitetään vuosikeskiarvoja tai muita tilastolukuja havaintopaikoittain.

Merkittävimpiä tuloksia havainnollistetaan kuvioilla. Kuvaesitys ei saa kuitenkaan koskaan korvata taulukkomuodossa esitettyä tietoa – kuvan tiedon täytyy löytyä taulukoituna joko vuosiraporteista tai perusteellisesta raportista. Kuvan tulee toisaalta toimia yksinään ilman, että lukija joutuu etsimään tekstistä tai taulukoista tulkintaa kuvassa esitetylle tiedolle. Kuvassa tulee olla otsikko tai kuvioteksti, yksiköt sekä kuvion eri osien (viivat, pylväät jne.)

selitykset. Tekniset ominaisuudet, kuten kirjasinkoot, viivanpaksuudet ja rasterointikuviot valitaan siten, että luettavuus ei kärsi.

Tekstissä ja taulukoissa käytetyistä lyhenteistä sekä ammattitermeistä on hyvä olla erillinen selityssivu, millä varmistetaan sanoman perille meno myös lukijoille, jotka eivät ole työkseen tekemisissä vesitutkimusten kanssa.

Jos tarkkailun osaselvityksiä on tehty useassa eri paikassa, ilmoitetaan perusteellisessa raportissa kaikki tarkkailun suorittajat. Raporttiin voidaan liittää lyhyt tiivistelmä keskeisistä tuloksista ja johtopäätöksistä.

5.2.2 Kalataloustarkkailu

Kalataloustarkkailun raportoinnissa havainnot on kokonaiskuvan muodostamiseksi pyrittävä kytkemään päästö- ja vesistötarkkailusta saataviin tietoihin. Ainakin keskeiset tulokset esitetään aikasarjoina, jotta mahdolliset muutokset ovat helposti havaittavissa. Mikäli aineistoa on tuloksen saamiseksi laskennallisesti käsitelty (esimerkiksi sähkökalastustuloksista johdetut tiheysarvot), on myös korjaamaton aineisto liitettävä raporttiin.

Tarkkailun vuosittainen raportointi viranomaiselle ei ole tarpeen etenkään sellaisina vuosina, joina tarkkailusuunnitelmaan kuuluu esimerkiksi pelkästään kirjanpitokalastus. Poikkeuksellisista havainnoista on kuitenkin aina ilmoitettava raportointiaikataulusta riippumatta. Viranomainen voi valvonnan tarpeita varten edellyttää käsittelemättömien ”raakatulosten” toimittamista vuosittain.



6 Tarkkailun laadunvarmistus

Laadunvarmistukseksi käsitetään ne toimenpiteet, jotka ovat tarpeen riittävän varmuuden saamiseksi sille, että esimerkiksi ympäristötieto täyttää sille asetetut luotettavuustavoitteet. Laadunvarmistus on nykyisin tärkeä osa kaikkea tutkimusta ja analytiikkaa. Vaatimus tiedon luotettavuudesta on kirjattu useimpiin uusiin ympäristöalan säädöksiin. Laadunvarmistuksen tulee kattaa koko tiedontuotantoketju: tutkimusten suunnittelu, näytteenotto tai muu kenttätoiminta, näytteiden säilöntä ja kuljetus, laboratoriossa tapahtuva analysointi tai testien suoritus, tulosten käsittely ja raportointi sekä asianmukainen tiedon toimittaminen. Olennaista on tarkka dokumentointi kaikista eri vaiheista myöhemmin tapahtuvaa tarkistusta varten.

Ympäristönsuojelulain 209 § koskee mittausten ja tutkimusten laadunvarmistusta. Sen mukaan lain täytäntöönpanon edellyttämät mittaukset, testaukset, selvitykset ja tutkimukset on tehtävä pätevästi, luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin menetelmin. Lain mukaan valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä näytteenotosta, mittaus-, laskenta- ja testausmenetelmistä, standardeista ja laskentamalleista sekä näytteenoton, mittausten, testausten, selvitysten ja tutkimusten luotettavuuden ja laadun varmistamisesta.

Pätevyyden osoittaminen laadunvarmistuksen keinoin

Laatujärjestelmät. Laatujärjestelmien avulla pyritään estämään virheiden syntyminen ja toisaalta ennakoimaan, miten virhetilanteissa toimitaan. Laatujärjestelmien mukaan hyvää laatua on töiden suorittaminen ajallaan sovituin kustannuksin ja ennen kaikkea mahdollisimman luotettavien tulosten tuottaminen. Laatujärjestelmään kuuluvassa laatukäsikirjassa kuvataan muun muassa laitoksen noudattama laatupolitiikka, menettelytavat ja laitoksessa noudatettavat ohjeet. Laatujärjestelmiä koskevat vaatimukset on määritelty kansainvälisesti vahvistetuissa standardeissa. Vesitutkimuslaitoksilta sekä kuntien ja teollisuuden päästötarkkailua suorittavilta laboratorioilta on edellytetty standardin SFS-EN 45001 mukaista laatujärjestelmää.

Akkreditointi. FINAS- akkreditointipalvelu akkreditoi menetelmiä, jotka voivat olla joko standardisoituja tai esimerkiksi laboratorion itse kehittämiä. Akkreditointi on puolueet-

toman tahon antama tae siitä, että tutkimuslaitos on pätevä suorittamaan tutkimuksia akkreditoitavalla menetelmällä. Akkreditointi edellyttää näyttöä pätevyydestä esimerkiksi vertailukokeisiin osallistumalla ja niissä hyväksyttyjä tuloksia saamalla. Siihen kuuluu myös muun muassa säännölliset tarkastuskäynnit laboratorioihin. Useat laboratoriot ovat hakeet akkreditoinnin käyttämilleen analyysimenetelmille; muutamat laitokset myös näytteenottomenetelmilleen. Akkreditoitujen menetelmien valikoima, määrä ja menetelmä tarkkuudet vaihtelevat laboratorioittain. Tietoja akkreditoiduista vesi- ja ympäristöanalytiikan laboratorioista saa FINAS-akkreditointipalvelusta (finas.fi).

Vertailukokeet. Suomen ympäristökeskus SYKE toimii ympäristöalalle määrättyinä kansallisena vertailulaboratoriona. SYKE järjestää vertailukokeita ja muita vertailumittauksia ympäristönäytteiden kemiallisiin, fysikaalisiin ja biologisiin määrittämiin sekä ympäristönäytteiden näytteenottoon ja kenttämittauksiin. Tarkempaa tietoa SYKEN vertailulaboratoriotoinnista ja palveluista löytyy osoitteesta http://www.syke.fi/fi-FI/Palvelut/Patevyysskokeita_laboratorioille

Menetelmien standardisointi on keskeinen keino ympäristötutkimusten laadun ja yhtenäisyyden takaamiseksi. Kansainvälinen standardisointi toteutetaan suunnitelmallisesti siten, että esimerkiksi viime aikoina vesipolitiikan puitesäädösten tarpeet on otettu huomioon uusien standardien valmistelussa. Tarkkailuissa ja seurannoissa edellytetään standardimenetelmän käyttöä, mikäli sellainen on olemassa. Tutkimuslaitos voi kuitenkin käyttää myös ei-standardisoitua menetelmää, jos se on huolellisesti validoitu ja pystytään osoittamaan, että se tuottaa standardimenetelmän kanssa vertailukelpoisia tuloksia.

Biologisten määrittäjien tulee olla päteviä. Pätevyys tulee olla osoitettu esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen järjestämän pätevyysskoheen perusteella. Tulosten luotettavuuden ja vertailtavuuden varmistamiseksi biologisen määrittäminen laskennan ja laskijan pätevyyden tulee täyttää asetetut vaatimukset.

Suomen ympäristökeskuksen yhteydessä toimii **ympäristönäytteenottajien henkilösertifiointijärjestelmä**, joka tarjoaa mahdollisuuden varmistaa hakijan pätevyys ympäristönäytteenottoon. Lisätietoja näytteenottajien sertifiointista on SYKEN internet-sivuilla osoitteessa http://www.syke.fi/fi-FI/Palvelut/Ymparistonaytteenottajien_sertifiointipalvelu.

Tarkkailun toteuttajan valinta

Toiminnanharjoittajan ja haitankärsijöiden etu on, että veloitettavien tarkkailun suorittaa pätevä konsultti, jonka tuloksiin voidaan luottaa ja joka suoriutuu tehtävästä sovitussa ajassa ja tarkkailusuunnitelmassa kirjatulla tavalla. Tärkeää on myös, että tarkkailua suorittava konsultti on puolueeton ja riippumaton toimeksiantajasta.

Toiminnanharjoittajan tulee varmistua etukäteen tarkkailun suorittajan pätevyydestä, puolueettomuudesta ja riippumattomuudesta. Pätevyyden osalta tämä tapahtuu tarkistamalla, että laitoksella on asianmukainen laatujärjestelmä ja edellä kuvattuja osoituksia pätevyydestään. Lisäksi on selvitettävä, mitä alihankkijoita tarkkailun suorittaja mahdollisesti aikoo käyttää, mikäli kaikki tarkkailusuunnitelmassa mainitut mittaukset eivät kuulu tarkkailun suorittajan osaamisalueeseen. Alihankkijan pätevyydestä on saatava vastaavalla tavalla varmistus.

On myös varmistuttava, että tarkkailun suorittajan henkilö-, laite- ym. resurssit riittävät tehtävänannon suorittamiseen. Henkilökuntaan tulee kuulua riittävästi kokeneita tutkijoita, joilla on näyttöä osaamisestaan ja jotka tarvittaessa valvovat alalla vasta vähän aikaa toimineiden työtä. Menettelyt mahdollisten viivästymisen, osatehtävien laiminlyöntien, arvioitujen kustannusten ylittymisien jne. sattuessa on kirjattava sopimukseen. Tarkkailun tilaaja voi tarvittaessa perehtyä laitoksen laatujärjestelmään ja tehdä tutustumiskäyntejä tutkimuslaitokseen.

Laadukas näytteenotto on koko tarkkailun onnistumisen kannalta tärkeää. Näytteenottajien tulee olla ympäristönäytteenottajan pätevyyden omaavia tai muutoin hyvin näytteenottoon koulutettuja. Pätevyys tulee myös pystyä todentamaan.

Tietoja tarkkailuja suorittavista konsulteista antavat Suomen ympäristökeskus, Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto, SKOL ry sekä Suomen vesiensuojeluyhdistysten liitto.



7 Turvetuotannon tarkkailun kehittämistarpeet

Tieto turvetuotannon päästöistä ja vaikutuksista karttuu jatkuvasti, joten tarkkailuoppaan päivitystarve voi tulla ajankohtaiseksi hyvinkin pian. Seuraavassa on lueteltu joitakin esille tulleita seikkoja, joihin on tulossa tai jotka tarvitsevat lisäselvityksiä.

- Mallin valinta ja hyödyntäminen päästötarkkailussa
- Päästötarkkailun toteuttaminen jatkuvatoimisella veden laadun tarkkailulla
- Liettymisen ja kiintoaineen kulkeutumisen tarkkailun menetelmien edelleen kehittäminen, erityisesti eri maakäyttömuotojen erottelemiseksi liettymistä ja kiintoaineen määrän tarkkailemiseksi
- Vesistöjen yhteistarkkailujen edistäminen
- Viranomaisten käyttöön tulisi kehittää tietojärjestelmä, joka mahdollistaa tarkkailutulosten tallentamisen tulosten myöhempää käyttöä ja hyödyntämistä varten

Kirjallisuusluettelo

- Arola, H. (toim.) 2012. Jatkuvatoinen sameusmittaus – Hyvät mittauskäytännöt ja aineistonkäsittely. Ympäristöhallinnon ohjeita 2, 51 s. <http://hdl.handle.net/10138/41515>.
- Hadzic, M., Postila, H., Österholm, P., Nystrand, M., Pahkakangas, S., Karppinen, A., Arola, M., Nilivaara-Koskela, R., Häkkinen, K., Saukkoriipi, J., Kunas, S. & Ihme, R. 2014: Sulfaattimailla syntyvän happaman kuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät. SuHE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17|2014.
- Itkonen, A. & Passoja, H. 2017. Selvitys turvetuotannon päästötarkkailuista. Raportti. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 62 s. Ympäristöministeriö. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Luonnonvarojen_kestava_kaytto/Turvetuotannon_ymparistonsuojelu
- Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmän raportti. Työryhmämuistio mmm 2008:3. Helsinki 2008.
- Karjalainen, S.M., Marttila, H. & Hellsten, S. 2015. Uusia menetelmiä turvemaiden vesistövaikutusten arviointiin latvavesistöissä. BioTar-projektin loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11|2015.
- Karvonen, A., Taina, T., Gustafsson, J., Mannio, J., Mehtonen, J., Nystén, T., Ruoppa, M., Sainio, P., Siimes, K., Silvo, K., Tuominen, S., Verta, M., Vuori, K.-M. & Äystö L. 2012. Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen - Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 15/2012, 150s. http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/Raportteja_RA
- Kettunen, I., Mäkelä, A. & Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näytteenottajille. Ympäristöopas, Suomen ympäristökeskus
- Kiiski, A. 2002. Kairinevan turvetuotantoalueen vesistövaikutusten arviointi surviaissäskien toukkien epämuodostumien avulla. Moniste. Länsi-Suomen ympäristökeskus.
- Kinnunen, Timo (toim.) 2005. Pohjavesitutkimusopas – Käytännön ohjeita. Suomen Vesiyhdistys ry.
- Kuoppala, M., Hellsten, S. & Kanninen, A. 2008. Sisävesien vesikasviseurantojen laadunvarmennus. Suomen ympäristö 36|2008. Suomen ympäristökeskus.
- Lehtovaara, J., Ovaskainen, J. & Wichmann, A. 2014: Turpeen elohopea-, kadmium-, nikkeli-, ja lyijypitoisuudet TASO-hankkeen turvetuotantoalueilla, <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/TASOhanke/Julkaisut>
- Lehtovaara, J., Ovaskainen, J. & Wichmann, A. 2016: Turpeen ja valumavesien raskasmetallipitoisuudet eräillä maankäyttömuodoiltaan erilaisilla turvemaidella. Suo 67(3-4):117–138. Tutkimusartikkelit. Suoseura-Finnish Peatland Society, Helsinki.
- Näykki, T., Kyröläinen, H., Witick, A., Mäkinen, I., Pehkonen, R., Väisänen, T., Sainio, P. & Luotola, M. 2013. Laatusuosituksien ympäristöhallinnon vedenlaaturekistereihin vietävälle tiedolle: vesistä tehtävien analyttien määritysrajat, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat ja -tavat. Ympäristöhallinnon ohjeita 4|2013.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014: Ohjeet standardin mukaisiin koekalastuksiin. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. RKTL:n työraportteja 21/2014. Ohjeet standardin mukaisiin koekalastuksiin.
- Pöyry Finland Oy 2016. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormituselvitys. Vedenlaatuja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015 tarkkailuaineistojen perusteella. Bioenergia ry.
- Pöyry Finland Oy 2017. Turvetuotantoalueiden ylivirtaamaseelvitys. Virtaamien vaikutus vedenlaatuun, kuormitukseen sekä puhdistustehoihin vuosien 2014–2015 tarkkailuaineistojen perusteella. Bioenergia ry.
- Raunio, J. 2008. The use of Chironomid Pupal Exuvial Technique (CPET) in freshwater biomonitoring: applications for boreal rivers and lakes. University of Oulu.
- Raunio, J. 2012. TASO-hankkeen surviaissäskitutkimusten tulokset vuodelta 2012. Page 15 Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti.
- Raunio, J. 2013. Kymijoen alaosan pohjaeläintarkkailu vuonna 2010 - surviaissäskien kotelonahkamenetelmän tulokset. Page 20 Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti.
- Raunio, J., J. Heino, and L. Paasivirta. 2011. Non-biting midges in biodiversity conservation and environmental assessment: Findings from boreal freshwater ecosystems. Ecological Indicators 11:1057–1064.
- Raunio, J., T. Ihaksi, A. Haapala & T. Muotka. 2007. Within- and among-lake variation in benthic macroinvertebrate communities—comparison of profundal grab sampling and the chironomid pupal exuvial technique. Journal of the North American Benthological Society 26:708–718.
- Raunio, J., & T. Muotka. 2005. The use of chironomid pupal exuvia in river biomonitoring: the importance of sampling strategy. Archiv für Hydrobiologie 164:529–545.
- TASO 2013. TASO-hanke - Turvetuotannon ja metsätalouden vesiensuojelutason kehittäminen. <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/TASOhanke/Julkaisut>
- Tattari, S., Koskiahjo, J. & Kosunen, M. 2014. Turvetuotannon kuormituslaskentasuositus ja perustelut sen käytönotolle. Suomen ympäristökeskus, 2014. Tilastyö TASO-hankkeelle.

- Tattari, S., Koskiaho, J. & Tarvainen, M. 2015. Virtavesien vedenlaadun jatkuvatoiminen mittaaminen. Käytännön opas. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. OPAS 5 | 2015
- Tattari, S., Koskiaho, J., Kosunen, M., Lepistö, A., Linjama, J. & Puustinen, M. 2017. Nutrient loads from agricultural and forested areas in Finland from 1981 up to 2010—can the efficiency of undertaken water protection measures seen? *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(3), 1-25.
- Vuori, K-M. 2002. Vesisammal- ja vesiperhosmenetelmät jokivesistöjen haitallisten aineiden riskinarvioinnissa ja seurannassa. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Vaasa. Suomen ympäristö 571. 89 s.
- Vuoristo, H. (toim.) 1992. Yleisohjeet velvoitetarkkailusta. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja B 12.
- Vuoristo, H., Gustafsson, J., Helminen, H., Jokela, S., Londesborough, S., Mannio, J., Mehtonen, J., Mononen, P., Nakari, T., Ojanen, P., Ruoppa, M., Silvo, K. & Sainio, P. 2010. Haitallisten aineiden tarkkailu – päästöt ja vaikutukset vesiin. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2010, 158s.
- Ympäristöministeriö 1995. Ympäristömelun mittaaminen. Ohje 1 1995. Ympäristösuojeluosasto.
- Ympäristöministeriö 2015. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnonohjeita 2/2015.

Liite 1. Tarkkailujen kustannukset

Tarkkailujen kustannukset koostuvat näytteen ottamisesta, määrittämisestä ja käytetystä työajasta sekä raportoinnista. Tarkkailusuunnitelmaa toteutettaessa esimerkiksi samasta paikasta voidaan tehdä useita eri tarkkailuja, jolloin matkakustannuksissa ja käytetystä työajasta voidaan säästää. Esimerkiksi kasviplanktonnäyte otetaan yleensä yhdessä vesinäytteiden kanssa, jolloin erillisiä näytteenoton matkakustannuksia ei tule. Muutenkin näytteenottojen suunnittelulla ja yhteistarkkailuilla voidaan kokonaiskustannuksissa säästää merkittävästi. Vesistötarkkailu kannattaa toteuttaa yhteistyössä vesistöalueen muiden kuormittajien kanssa.

Turvetuotannon tarkkailujen kustannukset vuonna 2016 selvitettiin Bioenergia ry:n jäsenille lähetetyllä kyselyllä. Vastaukset kattoivat 87 % vuoden 2016 turvetuotantopinta-alasta (49 400 ha). Ilmoitettujen kustannusten perusteella turvetuotannon tarkkailujen kokonaiskustannukset olivat vuonna 2016 yhteensä 6,3 miljoonaa euroa, josta suurin osa eli yli 5 miljoonaa euroa koostui päästötarkkailun kustannuksista. Tarkkailujen kokonaiskustannukset kustannukset hehtaaria kohden olivat 132 €. (Taulukko 1)

Taulukko 1. Yhteenveto turvetuotannon tarkkailujen kustannuksista vuonna 2016, Bioenergian ry:n jäsenkysely 2017.

Tarkkailu 2016	Kustannukset, €
Päästötarkkailu	5 150 000
Vesistövaikutustarkkailu	1 024 000
Pöly- ja melutarkkailu	140 000
Tarkkailujen kokonaiskustannukset/ha *	132

*) vastaajien tuotantohehtaareilla painotettuna keskiarvona

Turvetuottajilta kysyttiin myös, kuinka paljon kustannukset ovat muuttuneet vuodesta 2010 vuoteen 2016. Vastausten perusteella kustannusten kasvu on ollut huomattava; vastaajien tuotantohehtaareilla painotettuna keskiarvona 220 %. Sanallisissa kommenteissa syynä kustannusten nousuun pidettiin päästötarkkailun kustannusten kasvua muun muassa ympärivuotisen tarkkailun ja tehontarkkailun lisääntymisen vuoksi. Yhteistarkkailujen osuus kokonaiskustannuksista vaihteli 0-88 %.

Kyselyn vastauksiin liitetyt sanalliset huomautukset:

- Kustannusvertailua vaikeuttaa vuosien erilaisuus, eri suot tarkkailussa eri vuosina.
- Vaikutustarkkailun kustannukset eivät ole juuri muuttuneet, mutta päästötarkkailun on reilustikin, koska ympärivuotinen tarkkailu, tehontarkkailu, omaehtoinen tarkkailu, jatkuvatoiminen virtaamanmittaus ja tarkkailuvuodet ovat lisääntyneet.
- Tarkkailukohteiden määrän kasvaessa tehokkuus kasvaa ja kohdekohtainen hinta tippuu, samoin yhteistarkkailuohjelmiin kannattaa liittyä aina, kun se on mahdollista.
- Isoilla yhtiöillä on kustannuksissa mukana jonkin verran omaehtoisen tarkkailun kustannuksia (virtaamamittareita, tehostettua tarkkailua, rinnakkaisia menetelmiä/useampia tarkkailupisteitä jne.).
- Pienillä ja keskisuurilla turvetuottajilla ei ole vastaavaa mittakaava- ja tehokkuusetua kilpailutuksen ja kokemuksen kautta tarkkailujen toteutuksessa.

Liite 2. Käyttötarkkailun vuosiyhteenvedo

VUOSI	<input type="text"/>	YMPÄRISTÖLUVAN NRO	<input type="text"/>
TYÖMAAN NIMI	<input type="text"/>	KOK.PINTA-ALA ha	<input type="text"/>
SIJAINTIKUNTA	<input type="text"/>	TUOTTAJA/LUVANHALTIJA	<input type="text"/>
YMPÄRISTÖASIOIDEN VASTUUKILÖ	<input type="text"/>		
TUOTANTOPINTA-ALA ha	<input type="text"/>		
TUOTANTOMENETELMÄT	KUNTOONPANOVAIHEESSA ha		
TUOTTEET	HAKU <input type="checkbox"/> IMUVAUNU <input type="checkbox"/> MEK.VAUNU <input type="checkbox"/> PALA <input type="checkbox"/> MUU <input type="checkbox"/>		
	JT <input type="checkbox"/> PT <input type="checkbox"/> YT <input type="checkbox"/>	MUU <input type="text"/>	
TUOTANNON ALOITUS PVM	<input type="text"/>	LOPETUS PVM	<input type="text"/>
PUMPPAUS ALOITETTU PVM	<input type="text"/>		
PUMPPAUS LOPETETTU PVM	<input type="text"/>		
PUMPPAAMON KÄYNTIAIKA h	<input type="text"/>	SADANTA mm	<input type="text"/>
		jaksolla	<input type="text"/>

VUOSI- JA PERUSKUNNOSTUKSET, OJITUKSEN MUUTOKSET, MASSANSIIRROT, YM.

KUNNOSTUSTOIMI	SIJAINTI (lohko tms.)	PINTA-ALA ha	Pvm
Sarkaojen puhdistus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Lietetaskujen puhdistus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laskeutusaltaiden puhdistus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

VESIENSUOJELURAKENTEIDEN TARKISTUKSET, pvm

TARKKAILU TÄLLÄ TYÖMAALLA	KESÄ	TALVI	MUU (esim. muu ajanjakso)
VIRTAAMA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
VESI	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PÖLY	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
MELU	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
VESIENKÄSITTELYN TEHON TARKKAILU	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
POHJAVEDEN SEURANTA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

POIKKEUSTILANTEET

PVM / TAPAHTUMA / KESTO/TOIMENPITEET

POIKKEUKSELLISET VIRTAAMAT

VESIENSUOJELURAKENTEET

PATO TMS. SORTUMA

PUMPPAAMOT

PÖLYHAITTA

MUU POIKKEUSTILANNE , esim. tulipalot

JÄTEKIRJANPITO

Jätetyyppi	Toimitettu, kg tai l	Toimituspaikka	Jätteenkuljettaja
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

KUNTOONPANOVAIHE								(SIVU 2)	
VUOSI				YMPÄRISTÖLUVAN NRO					
TYÖMAAN NIMI				KOK.PINTA-ALA HA					
SIJAINTIKUNTA									
KUNTOONPANO ALOITETTU, pvm				KAIVUTYÖT ALOITETTU, pvm					
KUNTOONPANOSSA OLEVA ALUE (sualueen nimi, lohkot tms.)									
KUNTOONPANOSSA OLEVA PINTA-ALA YHTEENSÄ								ha	
OJAT (reuna-, eristys-, sarka- tms)				SIJAINTI (lohko tms.)				TYÖSKENTELYN AJANKOHTA (vk, pvm)	
MUUT RAKENTEET				SIJAINTI (lohko tms.)				TYÖSKENTELYN AJANKOHTA (vk, pvm)	
RAKENTEIDEN VALMISTUMINEN				SIJAINTI (lohko tms.)				OTETTU KÄYTTÖÖN pvm	

(sivu 3)

KÄYTTÖTARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO							
LOMAKKEEN TÄYTTÖOHJE							
TUOTTEET Jos turvetuotantosuoella on alueita ruokohelpivijelyssä, kirjataan kohtaan MUU esim. ruokohelpi 10 ha.							
TUOTTAJA/LUVANHALTJA Luvanhaltija kirjataan lomakkeeseen, jos se on eri kuin tuottaja.							
TUOTANTOPINTA-ALA Pinta-alaan lasketaan lohkot ja auma-alueet.							
KUNTOONPANOVAIHESSA Pinta-alaan lasketaan alue, jota on kuntoonpantu ko. vuoden aikana turvetuotantoalueeksi ja joka ei ole vielä ollut tuotannossa.							
TUOTANTOPÄIVEN LUKUMÄÄRÄ Lasketaan vain ne päivät, jolloin on tehty tuotantoon liittyviä töitä.							
PUMPPAUS ALOITETTU Jos alueella on useampi kuin yksi pumppaamo, kaikkien pumppaamojen tiedot kirjataan.							
VUOSI- JA PERUSKUNNOSTUKSET, OJITUKSEN MUUTOKSET, MASSANSIIRROT, YM.							
Taulukkoon on valmiiksi kirjattu ne toimenpiteet, jotka on tehtävä vähintään kerran vuodessa. Päivämääräksi kirjataan toimenpiteen päivämäärä tai aikajakso.							
VESIENSUOJELURAKENTEIDEN TARKISTUKSET Tähän kirjoitetaan päivämäärät, jolloin tuottaja on käynyt tarkistamassa vesiensuojelurakenteiden toimivuuden. Viranomais tarkistuksia ei kirjata tähän.							
TARKKAILU TÄLLÄ TYÖMAALLA Jos työmaalla on tarkkailtu ko. vuonna, laitetaan esim. tarkkailussa olleen lohkon nro tai alueen nimisarakkeissa olevien vuodenaikojen kohdalle. Taulukkoon voidaan myös kirjoittaa tarkemmin ajanjakso (pvm).							
POIKKEUSTILANTEET Taulukkoon on jo valmiiksi kirjattu poikkeustilanteita, jotka ovat mahdollisia turvetuotantoalueella.							
Lisäksi voidaan tapahtuma kirjoittaa kohtaan				MUU POIKKEUSTILANNE	.		
JÄTEKIRJANPITO							
JÄTETYYPPI	Tähän kohtaan kirjoitetaan jäteöljy, kiinteät öljyiset jätteet, sekajäte jne.						
TOIMITETTU	Kirjataan jätetyypeittäin tuotantoalueelta ko. vuoden aikana toimitetun jätteen määrä (kg tai l).						
TOIMITUSPAIKKA	Tarkoittaa paikkaa, minne jätteet on toimitettu.						
TOIMITTAMATTA	Kirjataan se jättemäärä mikä on ko. vuoden lopussa jäänyt toimittamatta.						
KUNTOONPANOVAIHE							
Tämä sivu 2 täytetään ainoastaan siinä tapauksessa, jos turvetuotantoalueella on ko. vuonna ollut kuntoonpanovaiheessa uutta turvetuotantoaluetta.							
KUNTOONPANO ALOITETTU Kirjoitetaan se päivämäärä kuntoonpanotöihin on ryhdytty, esim. maaston raivaus on aloitettu. Merkitään myös vuosi, koska kuntoonpanotyöt ovat saattaneet alkaa jo aikaisempina vuosina.							

Liite 3. Vesinäytteistä tehtävät analyysit ja niiden soveltuvuudesta turvetuotannon tarkkailuun

Päästötarkkailun analyysit

Kiintoaine (mg/l)

- kuvaa veden hiukasmaista ainesta
- määritetään suodattamalla tiheän kalvon läpi, kuivaamalla ja punnitsemalla, yksikkönä mg/l
- turvetuotannossa suodattimena käytetään 1,2 µm lasikuitusuodatinta, joka on yleisimmin käytetty suodatin päästötarkkailuissa
- kiintoainepitoisuuksissa ja -päästöissä tapahtuneita muutoksia voidaan vertailla pitkällä aikavälillä ja myös jatkossa käyttämällä samaa suodatinkokoa
- keskeinen tarkkailtava päästö turvetuotannossa
- vesienkäsittelyrakenteiden toimivuutta tarkkaillaan kiintoainepitoisuuksien avulla

Kokonaisfosfori (Kok.P, µg/l)

- veden fosforipitoisuuden kokonaismäärä
- keskeinen tarkkailtava ravinnepäästö turvetuotannossa
- vesienkäsittelyrakenteiden toimivuutta tarkkaillaan kokonaisfosforipitoisuuksien avulla

Kokonaistyyppi (Kok.N, µg/l)

- veden typpipitoisuuden kokonaismäärä
- keskeinen tarkkailtava ravinnepäästö turvetuotannossa
- vesienkäsittelyrakenteiden toimivuutta tarkkaillaan kokonaistyyppipitoisuuksien avulla

Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn} , mgO_2/l)

- kuvaa vedessä kemiallisesti hapettuvan orgaanisen aineen, esimerkiksi humuksen määrää
- mittaa hapen määrää, minkä kemialliset reaktiot kuluttavat vedestä

- keskeinen tarkkailtava päästö turvetuotannossa, jota voidaan välillisesti käyttää humuspäästön arvioimiseen

pH

- kuvaa veden happamuutta
- pH-asteikko on vetyionikonsentraation negatiivinen logaritmi eli kun pH muuttuu yhden yksikön, vetyionikonsentraation muutos on kymmenkertainen
- turvetuotantoalueelta ja yleensäkin turvemailta johtuvat humusvedet ovat happamia eli pH on alle 7,0
- turvetuotannon päästötarkkailussa seurataan veden happamuutta, jotta varmistetaan, ettei veden pH laske liian alas (4,0–5,0)
- pH voi laskea myös, jos tuotantoalueella on kemiallinen vesienkäsittely

Tapauskohtaisesti tarvittaessa päästötarkkailuun lisättävät analyysit:

Sameus (FTU)

- sameutta mittaamalla pyritään selvittämään veden läpinäkyvyyttä ja kirkkautta vähentävien tekijöiden kokonaisvaikutusta
- sameutta voidaan luonnehtia veden vähentyneenä valonläpäisevyytenä, mikä aiheutuu veteen suspendoituneista hiukkasista
- jos turvetuotantoalueen ojat ulottuvat kivennäismaahan ja alueen maaperä on savista, veden sameus lisääntyy selvästi
- turvetuotannon päästötarkkailuissa sameuden määrittäminen antaa lisätietoa kiintoaineen ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) analyysien ohella veden kirkkautta vähentävien tekijöiden kokonaisvaikutuksesta

Kiintoaineen hehkutushäviö (mg/l)

- kuvaa vedessä kemiallisesti hapettuvan orgaanisen aineen, esimerkiksi humuksen määrää
- määrityksellä voidaan selvittää orgaanisen ja epäorgaanisen kiintoaineen osuudet
- määritetään vain silloin, kun kiintoainepitoisuus on tavallista suurempi, esim. yli 20 mg/l

Rauta (Fe, µg/l)

- rautapitoisuuteen vedessä vaikuttaa valuma-alueen maaperä
- eroosio lisää rautapitoisuutta

- rauta sitoutuu humusyhdisteisiin
- lisätään turvetuotannon päästötarkkailuun, jos rautapäästöillä arvioidaan olevan vaikutusta alapuolisen vesistön tilaan
- määritetään, jos turvetuotantoalueen vesienkäsittelynä on kemikalointi ja kemikaalina käytetään rautapitoista kemikaalia (esim. ferrisulfaattia)

Ammoniumtyppi ($\text{NH}_4\text{-N}$, $\mu\text{g/l}$)

- kokonaistyyppipitoisuuden tarkkailulla saadaan yleensä riittävä tieto tyyppipäästöistä
- voidaan lisätä päästötarkkailuun väliaikaisesti esimerkiksi vesienkäsittelyrakenteen tarkemman toiminnan selvittämiseksi

Nitraatti-nitriittityppi ($\text{NO}_4+\text{NO}_3\text{-N}$, $\mu\text{g/l}$)

- kokonaistyyppipitoisuuden tarkkailulla saadaan yleensä riittävä tieto tyyppipäästöistä
- voidaan lisätä päästötarkkailuun väliaikaisesti esimerkiksi vesienkäsittelyrakenteen tarkemman toiminnan selvittämiseksi

Fosfaattifosfori ($\text{PO}_4\text{-P}$, $\mu\text{g/l}$)

- kokonaisfosforipitoisuuden tarkkailulla saadaan yleensä riittävä tieto fosforipäästöistä
- voidaan lisätä päästötarkkailuun väliaikaisesti esimerkiksi vesienkäsittelyrakenteen tarkemman toiminnan selvittämiseksi

Sähkönjohtavuus (mS/m)

- mittaa veteen liuenneiden suolojen määrää (mitä suurempi arvo sitä enemmän suoloja)
- yksikkönä käytetään millisiemensia metriä kohden, mS/m
- sisävesien sähkönjohtavuutta lisäävät lähinnä Na, K, Ca, Mg sekä kloridit ja sulfaatit
- lisätään päästötarkkailuun turvetuotantoalueilla, jotka sijaitsevat happamilla sulfaattimailla

Väri (mgPt/l)

- kuvaa veden ruskeutta
- veden väri määritetään vertaamalla sitä platina-asteikkoon, väriarvo ilmoitetaan pitoisuutena mgPt/l
- lisätään erikoistapauksissa päästötarkkailun analyysihin

Sulfaatti (SO_4 , mg/l)

- lisätään päästötarkkailuun, kun turvetuotantoalue sijaitsee happamilla sulfaattimailla ja alueella on todettu happamia päästöjä
- lisätään tarkkailuun erikoistapauksissa, kun halutaan selvittää tarkemmin kemikaloinnin aiheuttamia sulfaattipäästöjä käytettäessä saostuskemikaalina sulfaattisuoloja, esim. ferrisulfaattia.

Alumiini (Al, mg/l)

- lisätään päästötarkkailuun, kun turvetuotantoalue sijaitsee happamilla sulfaattimailla ja alueella on todettu happamia päästöjä

Nikkeli (Ni, µg/l)

- lisätään päästötarkkailuun, kun turvetuotantoalue sijaitsee happamilla sulfaattimailla ja alueella on todettu happamia päästöjä

Kadmium (Cd, µg/l)

- lisätään päästötarkkailuun, kun turvetuotantoalue sijaitsee happamilla sulfaattimailla ja alueella on todettu happamia päästöjä

Vesistötarkkailun analyysit

Lämpötila (°C)

- mitataan aina vesinäytettä otettaessa

Happi (mg O_2 /l)

- veden happipitoisuuden määrittäminen kuuluu järvistä tehtäviin perusanalyysiin
- happipitoisuuden lisäksi ilmoitetaan myös hapen kyllästysaste (%)
- tuloksia tarkasteltaessa huomioitava ajankohta ja järven lämpötilakerrostuneisuus
- turvetuotantoalueen päästöt, erityisesti ravinnepäästöt vaikuttavat järven happipitoisuuteen

pH

- vesien eliöstö on sopeutunut elämään pH-alueella 6,0–8,0
- Suomen vesistöissä pH on yleensä lievästi happamalla puolella vesien luontaisesta humuskuormituksesta johtuen (pH yleensä 6,5–6,8)
- liukoiset humusaineet toimivat vesistöissä myös puskureina ulkoista happamuutta vastaan

- normaalisti pH on hieman alhaisempi talvella kuin kesällä
- voimakas leväkukinta saattaa nostaa pH:ta arvoon 8-10, korkeat pH:t ovat tyypillisiä sinileväkukintojen aikaan
- happamoitumisen seuraukset alkavat näkyä herkimmissä eliöstöissä pH:n ollessa alle 6,0
- pH-tason 5,5 alapuolella särjen ja lohikalojen lisääntyminen häiriintyy
- pH:n mittaus kuuluu turvetuotannon päästötarkkailuun ja sitä on seurattava vesistöistäkin turvetuotannon vaikutusten arvioimiseksi

Sähkönjohtavuus (mS/m)

- mittaa veteen liuenneiden suolojen määrää (mitä suurempi arvo, sitä enemmän suoloja)
- sisävesien sähkönjohtavuutta lisäävät lähinnä Na, K, Ca, Mg sekä kloridit ja sulfaatit
- yleisesti ottaen Suomen sisävedet ovat vähäsuolaisia, arvot välillä 5-10 mS/m
- orgaanisen aineen hajotessa suoloja vapautuu veteen ja veden sähkönjohtavuus lisääntyy
- sähkönjohtavuudella voidaan selvittää päästöjen kulkeutumista vesistössä ja se kuuluu vesistötarkkailun perusanalyysiin

Väri (mgPt/l)

- kuvaa veden ruskeutta
- mitä enemmän valuma-alueella on suota, sitä ruskeampaa vesi yleensä on
- veden väri määritetään vertaamalla sitä platina-asteikkoon tai se voidaan määrittää spektrofotometrisesti
- väri 20–40 mgPt/l kuvaa lievää humuspitoisuutta ja väri 50-100 mgPt/l kuvaa humuspitoisuutta
- paljailla silmilläkin selvänä veden ruskeutena näkyvän veden väri voi olla 100–200 mgPt/l
- turvetuotantoalueelta lähtevä vesi voi lisätä alapuolisen vesistön veden värilukua, vaikka väriluku suovaltaisella valuma-alueella usein on jo muutoinkin korkea.

Sameus (FTU)

- sameutta mittaamalla pyritään selvittämään veden läpinäkyvyyttä ja kirkkautta vähentävien tekijöiden kokonaisvaikutusta
- sameutta voidaan luonnehtia veden vähentyneenä valonläpäisevyytenä, mikä aiheutuu veteen suspendoituneista hiukkasista
- kirkkaan veden sameus on alle 1 FTU, lievästi samean 1-5 FTU

- järvessä kesällä sameus on suurempi kuin talvella päällyksvedessä esiintyvän leväsamennuksen takia
- jokivedet ovat yleensä selvästi järvidesii sameampia jokien voimakkaamman eroosion vuoksi
- kevättulvien aikana rannikon joet ovat erittäin sameita, jopa yli 100 FTU
- jokivesissä sameus vaihtelee vuodenajoista ja sateista riippuen

Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn} , mgO_2/l)

- kuvaa vedessä kemiallisesti hapettuvan orgaanisen aineen, esimerkiksi humuksen määrää
- mittaa hapen määrää, minkä kemialliset reaktiot kuluttavat vedestä
- suovaltaisilla valuma-alueilla tyypillisesti korkeat pitoisuudet
- COD_{Mn} kuuluu turvetuotannon päästötarkkailun analyysihin ja sitä on seurattava vesistöstäkin turvetuotannon humuspäästöjen vaikutusten arvioimiseksi

Kiintoaine (mg/l)

- kuvaa veden hiukasmaista ainesta
- määritetään suodattamalla tiheän kalvon läpi, kuivaamalla ja punnitsemalla
- määrittäksessä käytetään suodatinkokoa 1,2 μm
- voidaan erityistapauksissa tehdä määrittä myös suodatinkoolla 0,4 μm , esimerkiksi silloin, kun halutaan vertailla kiintoainepitoisuuksia vesistöstä ympäristöhallinnon seurannoissa mitattuihin pitoisuuksiin.
- kiintoaine kuuluu turvetuotannon päästötarkkailun analyysihin ja sen tarkkailu vesistöstä on tarpeen turvetuotannon vaikutusten arvioimiseksi

Kokonaisfosfori (Kok.P , $\mu\text{g/l}$)

- kuvaa vedessä olevan fosforin kokonaismäärää
- fosforipitoisuudella arvioidaan veden rehevyyttä ja se on yleensä perustuotannon minimitekijä
- järvessä hapettomassa alusvedessä fosforia liukenee veteen
- vesienhoidon luokittelussa kokonaisfosforipitoisuuden raja-arvot esimerkiksi turvemaiden joille ja matalalle runsashumuksiselle järvelle ovat seuraavat:

Luokittelu	Turvemaiden joet	Matala runsashumuksinen järvi
Erinomainen	alle 20 $\mu\text{g/l}$	alle 30 $\mu\text{g/l}$
Hyvä	20–40 $\mu\text{g/l}$	30–45 $\mu\text{g/l}$
Tyydyttävä	40–60 $\mu\text{g/l}$	45–60 $\mu\text{g/l}$
Välttävä	60–90 $\mu\text{g/l}$	60–75 $\mu\text{g/l}$
Huono	yli 90 $\mu\text{g/l}$	yli 75 $\mu\text{g/l}$

- kokonaisfosfori kuuluu turvetuotannon päästötarkkailun analyysiin ja sen tarkkailu vesistöstä on tarpeen turvetuotannon vaikutusten arvioimiseksi

Kokonaistyyppi (Kok.N, µg/l)

- veden kokonaistyyppipitoisuuteen sisältyy kaikki typen eri esiintymismuodot
- vesienhoidon luokittelussa kokonaistyyppipitoisuuden raja-arvot esimerkiksi turvemaiden joille ja matalalle runsashumuksiselle järvelle ovat seuraavat:

Luokittelu	Turvemaiden joet	Matala runsashumuksinen järvi
Erinomainen	alle 450 µg/l	alle 580 µg/l
Hyvä	450–900 µg/l	580–800 µg/l
Tyydyttävä	900–1500 µg/l	800–1000 µg/l
Välttävä	1500–2500 µg/l	1000–1200 µg/l
Huono	yli 2500 µg/l	yli 1200 µg/l

- kokonaistyyppi kuuluu turvetuotannon päästötarkkailun analyysiin ja sen tarkkailu vesistöstä on tarpeen turvetuotannon vaikutusten arvioimiseksi

Ammoniumtyppi (NH₄-N, µg/l)

- yleensä ammoniumtyppeä on luonnonvesissä vähän
- järvissä alusveden hapettomissa olosuhteissa ammoniumtyppi on yleensä typen vallitsevin olomuoto
- turvetuotantoalueen päästö voidaan havaita alapuolisessa vesistössä ammoniumtyppi-pitoisuuden kasvuna

α-klorofylli (µg/l)

- määritetään järvistä kesällä
- mittaa lehtivihreäisten planktonlevien runsautta vedessä
- tulos on suoraan verrannollinen levämäärään ja siten järven rehevyystasoon
- vesienhoidon luokittelussa α-klorofyllipitoisuuden raja-arvot esimerkiksi matalalle runsashumuksiselle järvelle, matalalle humusjärvelle ja hyvin lyhytviipymäiselle järvelle ovat seuraavat:

Luokittelu	Matala runsashumuksinen järvi	Matala humusjärvi	Hyvin lyhytviipymäinen järvi
Erinomainen	alle 13,5 µg/l	alle 12 µg/l	alle 5 µg/l
Hyvä	13,5–25 µg/l	12–20 µg/l	5–8 µg/l
Tyydyttävä	25–50 µg/l	20–40 µg/l	8–20 µg/l
Välttävä	50–100 µg/l	40–60 µg/l	20–35 µg/l
Huono	100–150 µg/l	60–80 µg/l	35–50 µg/l

Tapauskohtaisesti tarvittaessa vesistötarkkailuun lisättävät analyysit:

Nitraatti- ja nitriittitypen summa ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2\text{-N}$, $\mu\text{g/l}$)

- avovesiaikana nitraatti on helposti levien käytössä ja nitraatin loppuminen voi olla merkki aktiivisesta levätoiminnasta
- nitriitti ei ole pysyvä yhdiste, eikä sitä kannata määrittää erikseen
- määritetään, kun halutaan tietää tarkemmin typpipitoisuuden vaikutuksesta rehevöitymiseen vesistössä

Fosfaattifosfori ($\text{PO}_4\text{-P}$, $\mu\text{g/l}$)

- pääasiallinen levien käyttämä fosforyhdiste
- fosfaattifosforin määrittäminen tarvitaan minimiravinteiden arvioinnissa
- määritetään, kun halutaan tietää tarkemmin fosforipitoisuuden vaikutuksesta rehevöitymiseen vesistössä

Liukoinen orgaaninen hiili (DOC, mg/l)

- käytetään liuenneen orgaanisen aineksen määrän kuvaamiseen
- liennut orgaaninen aine sisältää humusaineiden lisäksi myös muita orgaanisia yhdistettä, kuten hiilihydraatteja, lipidejä, proteiineja ja aminohappoja ja DOC mittaa näiden kaikkien yhdisteiden hiilen määrää
- voidaan lisätä analyysiin, kun vesistön tilan kannalta tarvitaan tarkempaa tietoa veteen liuenneesta orgaanisesta aineksesta

Rauta (Fe, $\mu\text{g/l}$)

- humusvesissä rautapitoisuus on yleensä suuri, koska rauta on sitoutunut humusyhdisteisiin
- järvessä hapettomassa alusvedessä rautaa liukenee veteen
- veteen liennut rauta hapettuu järven täyskiertojen yhteydessä ja sitoo samalla osan fosforista sedimenttiin
- lisätään vesistötarkkailuun, jos rautapitoisuus määritetään päästötarkkailussakin
- voidaan lisätä tarkkailuun järvissä, joissa ilmenee hapen puutetta
- määritetään, jos turvetuotantoalueen vesienkäsittelynä on kemikalointi ja kemikaalina käytetään rautapitoista kemikaalia (esim. ferrisulfaattia)

Mangaani (Mn, $\mu\text{g/l}$)

- hapellisissa oloissa pitoisuudet pieniä, alle $50 \mu\text{gMn/l}$
- hapettomissa oloissa mangaania vapautuu nopeasti järven pohjalietteestä ja se voi kohota joissain tapauksissa alusvedessä yli $1000 \mu\text{gMn/l}$
- voidaan lisätä tarkkailuun järvissä, joissa ilmenee hapen puutetta

Sulfaatti (SO_4 , mg/l)

- lisätään vesistötarkkailuun, jos on mitattu korkeita pitoisuuksia turvetuotannon päästötarkkailussa
- korkeat sulfaattipitoisuudet liittyvät happamiin sulfaattimaihin tai kemialliseen vesienkäsittelyyn

Alumiini (Al, mg/l)

- lisätään vesistötarkkailuun, jos on mitattu korkeita pitoisuuksia turvetuotannon päästötarkkailussa tai jos tuotantoalueelta todettu hyvin happamia päästöjä
- korkeat pitoisuudet ovat hyvin haitallisia vesien eliöstölle
- happaman veden liukoinen alumiini on eniten kalakuolemia aiheuttava metalli
- esimerkiksi kun pH on alle 5,5, aiheuttaa jo veden alumiinin pitoisuus 0,5 mg/l kaloissa fysiologisia muutoksia tai kalakuolemia

Nikkeli (Ni, µg/l)

- lisätään vesistötarkkailuun, jos on mitattu korkeita pitoisuuksia turvetuotannon päästötarkkailussa tai jos tuotantoalueelta todettu hyvin happamia päästöjä
- nikkeli on vaarallista vesieliöille
- nikkelille on annettu ympäristölaatunormit (valtioneuvoston asetus 1308/2015), jonka mukaan järvissä ja joissa vedestä suodatettu nikkelipitoisuus ei saa ylittää 5 µg/l

Kadmium (Cd, µg/l)

- lisätään vesistötarkkailuun, jos on mitattu korkeita pitoisuuksia turvetuotannon päästötarkkailussa tai jos tuotantoalueelta todettu hyvin happamia päästöjä
- kadmium on vaarallista vesieliöille
- kadmiumille on annettu ympäristölaatunormit (valtioneuvoston asetus 1308/2015), jonka mukaan järvissä ja joissa vedestä suodatettu kadmiumpitoisuus ei saa ylittää 0,1 µg/l

Liite 4. Ohjeessa esiintyviä käsitteitä

Bruttopäästö (päästö)	Tuotantoalueelta lähtevä kokonaispäästö. Turvetuotannosta aiheutuvan ja alueelta luontaisesti huuhtoutuvan aineen yhteenlaskettu kokonaismäärä. Nykyisin käytetään termiä päästö , koska nettopäästöjä ei tämän ohjeen mukaan enää lasketa.
Ennakkotarkkailu	Turvetuotantoalueeksi suunnitellulta alueelta tarkkaillaan lähtevän veden laatua, virtaamia tai vesistön tilaa ennen turvetuotannon aloittamista, jotta voidaan myöhemmin verrata, miten turvetuotannon aloittaminen on vaikuttanut mitattaviin parametreihin ja vesistön tilaan.
Eristysoja	Tuotantoaluetta ympäröivä oja, joka estää tuotantoalueen ulkopuolisten vesien pääsyn tuotantoalueelle.
Haitalliset aineet	Haitalliset aineet tässä yhteydessä tarkoittavat vesiympäristölle haitallisia aineita.
Happamat sulfaattimaat	Itämeren muinaisen Litorina-vaiheen aikana meren pohjalle sedimentoituneita sulfidipitoisia sedimenttejä, jotka ovat aikojen kuluessa nousseet esille maankohoamisen tai maankuivaamisen myötä. Todellinen hapan sulfaattimaa syntyy potentiaalisesti happaman sulfaattimaan joutuessa kosketuksiin ilmakehän hapen kanssa.
Humus	Vedessä esiintyviä eloperäisiä eli orgaanisia aineita, jotka antavat vedelle ruskeankeltaisen värin. Humus muodostaa osan veden sisältämistä orgaanisista aineista. Humuksella on hyvin monimutkainen kemiallinen rakenne ja sen rakenne muuttuu jatkuvasti. Keskimäärin humuksessa on hiiltä 50 %, happea 40 %, vetyä 5 % ja typpeä 2 %. Jonkin verran siinä on myös rikkiä, fosforia ja metalleja.
Huuhtouma	Kallio- ja maaperästä liuenneen aineen kulkeutuminen pohja- ja pintaveden mukana. Alueelta huuhtoutuvan aineen määrä pinta-alaa ja aikayksikköä kohden, esim. g/ha/d.
Hydrologiset olot	Kuvaa veden kiertoa luonnossa eli sadantaa, haihduntaa ja valuntaa.
Jälkihoito	Turvetuotannon päättymisen jälkeinen ajanjakso, jonka jälkeen siirrytään seuraavaan maankäyttöön. Jälkihoitoon kuuluu mm. alueen siistiminen ja tarpeettomien rakenteiden poisto. Jälkihoitovaiheeseen sisältyy myös tarkkailua.
Jälkiikäyttö	Turvetuotannon päättymisen jälkeinen seuraava maankäyttö, esim. metsitys, viljely tai kosteikko. Ohjeessa on käytetty jälkiikäytöstä termiä seuraava maankäyttö .
Kasvillisuuskenttä	Vesienkäsittelymenetelmä, jossa vesi johdetaan ympäristöstään pengerryksin eristetyyn kasvillisuuden peittämän kentän läpi. Puhdistuskyky perustuu laskeutumiseen, imeytymiseen, mekaaniseen suodatukseen, biologiseen sidontaan sekä haihduntaan.
Kemiallinen käsittely eli kemikalointi	Valumavesien kemiallinen käsittely perustuu veteen lisättävien kemikaalien kykyyn saostaa veteen liuenneita aineita ja saostuneiden aineiden poistamiseen laskeuttamalla. Kemikalointi poistaa yleensä hyvin fosforia ja humusaineita. Menetelmän hallinta edellyttää käyttäjältä ammattitaitoa.
Kiintoaine	Veteen liukenematon kiinteä orgaaninen tai epäorgaaninen aines.
Kokooja-oja	Sarkaojista laskevat vedet kokoava ja vesienkäsittelyrakenteille johtava oja.
Kosteikko	Vesienkäsittelyrakenne, jossa on pysyvästi avovesipintaa. Kosteikon kasvillisuus voi olla joko luontaisesti kasvittunutta tai istutettua. Kosteikon avovesipinnan osuudessa on suurta vaihtelua. Kosteikon avulla valumavedet puhdistuvat fysikaalisten, biologisten tai geokemiallisten prosessien avulla.
Kunnostustyöt	Tuotantoalueella kuntoonpanovaiheen jälkeen tehtävät työt mm. alueen kuivatuksen parantamiseksi.
Kuntoonpanovaihe	Ajanjakso ennen tuotannon aloittamista, jolloin rakennetaan vesienkäsittelyrakenteet, tehdään peruskuivatus sarkaojittamalla ja muotoillaan tuotantoalueen pinta koneille sopivaksi.
Kuormitus	Ympäristövaikutuksia aiheuttavien tekijöiden kokonaismäärä jossakin kohteessa.
Käyttötarkkailu	Toiminnan ja tapahtumien seuranta ja kirjaaminen.
Laskuoja	Oja, jonka kautta turvetuotantoalueelta tulevat vedet johdetaan alapuoliseen vesistöön.
Luonnonhuuhtouma	Vesistöön kulkeutuva ainemäärä tilanteessa, jossa ihmisen toiminta ei ole vaikuttanut huuhtouman määrään ja laatuun.
Mittakaivo	Umpinaisen kaivorakennelman sisälle rakennettu mittapato. Lämpöeristetyistä mittakaivosta virtaaman mittausta ja näytteenotto on mahdollista ympäri vuoden.

Mittapato	Tuotantoalueen vesienkäsittelyrakenteiden alapuolella oleva pato, jonka avulla seurataan alueelta purkautuvan veden määrää eli virtaamaa (esim. l/s).
Nettopäästö	Ei käytössä enää , aikaisemmin on laskettu turvetuotannon brutto- ja nettopäästöt erikseen. Tuotantoalueelta lähtevä päästö, joka saadaan, kun mitatusta tai lasketusta bruttopäästöstä vähennetään arvioitu luonnonhuuhtouma.
Omavalvonta	Tuottajan tai urakoitsijan tietyin väliajoin tekemää, järjestelmällistä ja dokumentoitua tuotantoalueen ympäristöasioiden tarkastusta.
Ominaiskuormitusluku	Valittujen tuotantoalueiden päästötarkkailun perusteella laskettujen ominaispäästöjen keskiarvot turvetuotannon eri vaiheissa ja eri vesienkäsittelymenetelmillä. Ominaiskuormituslukujen (g/ha/d) avulla lasketaan päästöt suunnitellulle tuotantoalueelle ympäristölupahakemuksessa sekä vuosipäästöt sellaiselle tuotantoalueelle, jolla ei kyseisenä vuonna ole ollut omaa päästötarkkailua.
Ominaispäästö	Tuotantoalueelta alapuoliseen vesistöön johdettavien aineiden määrä aikayksikössä tiettyä pinta-alayksikköä kohden, esimerkiksi grammaa hehtaarilta vuorokaudessa, g/ha/d.
Pintavalutuskenttä	Vesienkäsittelymenetelmä, jossa vesi johdetaan ojittamattomalle tai ojitetulle suoalueelle. Pintavalutuskentän toiminta perustuu pintakerroksen kasvillisuuden ja turvekerroksen kemiallisiin ja biologisiin prosesseihin.
Puhdistusteho	Arvioidaan yleensä vesienkäsittelyrakenteen ylä- ja alapuolisten veden laadun perusteella.
Päästö	Ihmissen toiminnasta johtuva aineen tai energian siirtyminen päästölähteestä ympäristöön.
Päästötarkkailu	Tuotantoalueelta lähtevien päästöjen seuranta mittaamalla.
Reduktio	Vesienkäsittelyrakenteen avulla saavutettava aineen poistuma, ilmoitetaan prosenttina.
Tehontarkkailu	Vesienkäsittelyrakenteen toiminnan selvittämiseksi rakenteen ylä- ja alapuolelta otetaan vesinäytteitä, joista tehdään sovitut määritykset. Tulosten perusteella arvioidaan, onko rakenne poistanut mm. kiintoainetta ja ravinteita.
Toiminnanharjoittaja	Se toimija, jolle ympäristölupa on myönnetty.
Tuotantovaihe	Turvetuotantoalueen elinkaaren ajanjakso, jolloin alue on tuotantokunnossa ja turvetta tuotetaan. Alue on tuotantovaiheessa, vaikka alueella ei väliaikaisesti jonakin vuonna nostettaisikaan turvetta (eli tuotantoalue on ns. levossa)
Turve	Kasveista maatumisen tuloksena syntynyt eloperäinen maalaji.
Vaikutusalue	Alue, johon arvioidaan päästöjen ympäristövaikutusten ulottuvan, esimerkiksi vaikutusten ulottuminen vesistöissä.
Vaikutustarkkailu	Tarkkailu, jossa selvitetään vaikutuksia ympäristöön. Vaikutustarkkailuja ovat mm. vesistötarkkailu, kalataloustarkkailu ja pölytarkkailu.
Valuma	Alueelta poistuvan veden virtaama pinta-alaa kohden, esim. l/s/km ² .
Valuma-alue	Maaston korkeuserojen mukaan määräytyvä alue, jolta pinta- ja pohjavedet laskevat mereen, järveen, jokeen tai tietyn uoman kohtaan. Toisin sanoen alue, josta vesistö tai tietty uoman kohta saa vetensä.
Velvoitetarkkailu	Ympäristöluvassa viranomaisen määräämä tarkkailu tai ympäristöluvassa valvontaviranomaisen hyväksyttäväksi määrätty tarkkailu.
Vesienkäsittelyrakenne	Tuotantoalueen rakenne, jonka avulla vähennetään päästöjä vesistöön. Vesienkäsittelyrakenteita ovat esimerkiksi sarkaojan syvennykset ja pidättimet, laskeutusaltaat, virtaamansääätöpädat, pintavalutuskentät, kosteikat ja kasvillisuus kentät.
Ylivirtaama	Tilanne, jossa tuotantoalueelta lähtevä valunta on 10-kertainen keskivalumaan (10 l/s/km ²) verrattuna tai sateen rankkuus on suurempi kuin 20 mm/vuorokausi.
YSA	Ympäristönsuojeluasetus
YSL	Ympäristönsuojelulaki

Turvetuotannon tarkkailuohje sisältää suositukset turvetuotantoalueen päästöjen ja ympäristövaikutusten tarkkailun toteuttamisesta. Aiempi, vuonna 2006 julkaistu turvetuotannon tarkkailuopas on päivitetty lainsäädännön, tutkimustiedon ja tähänastisten tarkkailutulosten perusteella vastaamaan tämän päivän vaatimuksia ja tarpeita. Ohjeen tavoitteena on myös yhdenmukaistaa turvetuotannon tarkkailuja.

Ohjeessa on annettu suositukset käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailun järjestämisestä turvetuotantoalueen koko elinkaaren ajalle. Päästötarkkailuun ja vesienkäsittelyrakenteiden tehon tarkkailuun on valittu keskeisimmät tarkkailtavat tekijät. Ympäristövaikutusten osalta ohjeistus koskee pääasiassa vesistövaikutuksia, mutta ohje sisältää lisäksi suosituksia pöly- ja melutarkkailuun. Ohjeessa käsitellään myös tarkkailutulosten toimittamista ja raportointia.



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

ISBN 978-952-11-4755-5 (nid.)

ISBN 978-952-11-4756-2 (PDF)

ISSN 1796-1645 (pain.)

ISSN 1796-1653 (verkkokj.)